Public Works and Government Services Canada

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Place Bonaventure, portail Sud-Est
800, rue de La Gauchetière Ouest
7 ième étage
Montréal
Québec
H5A 1L6
FAX pour soumissions: (514) 496-3822

REQUEST FOR PROPOSAL
DEMANDE DE PROPOSITION

Proposal To: Public Works and Government Services Canada

We hereby offer to sell to Her Majesty the Queen in right of Canada, in accordance with the terms and conditions set out herein, referred to herein or attached hereto, the goods, services, and construction listed herein and on any attached sheets at the price(s) set out therefor.

Proposition aux: Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada

Nous offrons par la présente de vendre à Sa Majesté la Reine du chef du Canada, aux conditions énoncées ou incluses par référence dans la présente et aux annexes ci-jointes, les biens, services et construction énumérés ici sur toute feuille ci-annexée, au(x) prix indiqué(s).

Comments - Commentaires

Title - Sujet
Système de Filtration

Solicitation No. - N° de l'invitation	**Date**
EF236-132609/A	2013-01-17

Client Reference No. - N° de référence du client
EF236-13-2609

GETS Reference No. - N° de référence de SEAG
PW-$MTA-550-12245

File No. - N° de dossier	**CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME**
MTA-2-35277 (550)	

Solicitation Closes - L'invitation prend fin
at - à 02:00 PM
on - le 2013-03-05

Time Zone
Fuseau horaire
Heure Normale du l'Est
HNE

F.O.B. - F.A.B.
Plant-Usine: ☐ **Destination:** ☑ **Other-Autre:** ☐

Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:	**Buyer Id - Id de l'acheteur**
Guernon (mta550), Émile	mta550

Telephone No. - N° de téléphone	**FAX No. - N° de FAX**
(514) 496-3585 ( )	(514) 496-3822

Destination - of Goods, Services, and Construction:
Destination - des biens, services et construction:
MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA
PL.BONAVENTURE PORTAIL S-E BUR.7300
800 RUE DE LA GAUCHETIERE O.
MONTREAL
Québec
H5A1L6
Canada

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur

Delivery Required - Livraison exigée	**Delivery Offered - Livraison proposée**
.	

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur

Telephone No. - N° de téléphone
Facsimile No. - N° de télécopieur

Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print)
Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)

Signature **Date**

Issuing Office - Bureau de distribution
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Place Bonaventure, portail Sud-Est
800, rue de La Gauchetière Ouest
7 ième étage
Montréal
Québec
H5A 1L6

Canada

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1. Exigences relatives à la sécurité
2. Introduction
3. Compte rendu

PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

1. Instructions, clauses et conditions uniformisées
2. Présentation des soumissions
3. Conférence des soumissionnaires
4. Demandes de renseignements - en période de soumission
5. Lois applicables

PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS

1. Instructions pour la préparation des soumissions

PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION

1. Procédures d'évaluation
2. Méthode de sélection

PARTIE 5 - ATTESTATIONS

1. Attestations obligatoires préalables à l’attribution du contrat
2. Attestations additionnelles préalables à l'attribution du contrat

PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT

1. Exigences relatives à la sécurité
2. Énoncé des besoins
3. Clauses et conditions uniformisées
4. Durée du contrat
5. Responsables
6. Paiement
7. Instructions relatives à la facturation
8. Attestations
9. Lois applicables

10. Ordre de priorité des documents
11. Exigences en matière d’assurances

Liste des annexes

Annexe « A » Énoncé des besoins
Annexe « B » Base de paiement
Annexe « C » Critères d’évaluation techniques obligatoires et souhaitables
Annexe « D » Liste complète des administrateurs

PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1. Exigences relatives à la sécurité

Ce besoin comporte des exigences relatives à la sécurité du Service correctionnel du Canada. Pour de plus amples renseignements, consulter la section 01 35 13 de l'Annexe «A». - et Partie 6 - Clauses du contrat subséquent.

2. Introduction

Le besoin est décrit en détail à l'annexe A - Énoncé des besoins, faisant partie intégrante de la présente demande de proposition et de tout contrat découlant.

3. Compte rendu

Après l'attribution du contrat, les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu des résultats du processus de demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les 15 jours ouvrables, suivant la réception des résultats du processus de demande de soumissions. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par téléphone ou en personne.

PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

1. Instructions, clauses et conditions uniformisées

Toutes les instructions, clauses et conditions identifiées dans la demande de soumissions par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le *Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat* (https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission s'engagent à respecter les instructions, les clauses et les conditions de la demande de soumissions, et acceptent les clauses et les conditions du contrat subséquent

Le document 2003 (*2012-11-19*) Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est incorporé par renvoi dans la demande de soumissions et en fait partie intégrante.

Le paragraphe 5.4 du document 2003, Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est modifié comme suit :

Supprimer : soixante (60) jours
Insérer : cent vingt (120) jours

1.1 Clauses du *Guide des CCUA*

B1000T	Condition du matériel	(2007-11-30)

2. Présentation des soumissions

Les soumissions doivent être présentées uniquement au Module de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la demande de soumissions.

3. Conférence des soumissionnaires

Une conférence des soumissionnaires aura lieu à la Place Bonaventure, Portail Sud-Est, 800, rue de La Gauchetière Ouest, Bureau 7300, Montréal, Qc, **le lundi 11 février 2013**. Elle débutera à **10h30am** et se tiendra dans la **salle Charlottetown**. Dans le cadre de la conférence, on examinera la portée du besoin précisé dans la demande de soumissions et on répondra aux questions qui seront posées. Il est recommandé que les soumissionnaires qui ont l'intention de déposer une soumission assistent à la conférence ou y envoient un représentant.

Les soumissionnaires sont priés de communiquer avec l'autorité contractante avant la conférence pour confirmer leur présence. Ils devraient fournir à l'autorité contractante, par écrit, une liste des personnes qui assisteront à la conférence et des questions qu'ils souhaitent y voir abordées, **au moins 4 jours ouvrables** avant la conférence.

Toute précision ou tout changement apporté à la demande de soumissions à la suite de la conférence des soumissionnaires sera inclus dans la demande de soumissions, sous la forme d'une modification. Les soumissionnaires qui ne participeront pas à la conférence pourront tout de même présenter une soumission.

Les soumissionnaires sont priés de communiquer avec l'autorité contractante
Émile Guernon au (514) 496-3585
avant la conférence pour faire savoir qu'ils y assisteront

4. Demandes de renseignements - en période de soumission

Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées par écrit à l'autorité contractante au moins sept (7) jours civils avant la date de clôture des soumissions. Pour ce qui est des demandes de renseignements reçues après ce délai, il est possible qu'on ne puisse pas y répondre.

Les soumissionnaires devraient citer le plus fidèlement possible le numéro de l'article de la demande de soumissions auquel se rapporte la question et prendre soin d'énoncer chaque question de manière suffisamment détaillée pour que le Canada puisse y répondre avec exactitude. Les demandes de renseignements techniques qui ont un caractère exclusif doivent porter clairement la mention « exclusif » vis-à-vis de chaque article pertinent. Les éléments portant la mention « exclusif » feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada considère que la demande de renseignements n’a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou peut demander au soumissionnaire de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, et permettre la transmission des réponses à tous les soumissionnaires. Le Canada peut ne pas répondre aux demandes de renseignements dont la formulation ne permettrait pas de les diffuser à tous les soumissionnaires.

5. Lois applicables

Tout contrat subséquent sera interprété et régi selon les lois en vigueur au Québec, et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

À leur discrétion, les soumissionnaires peuvent indiquer les lois applicables d'une province ou d'un territoire canadien de leur choix, sans que la validité de leur soumission ne soit mise en question, en supprimant le nom de la province ou du territoire canadien précisé et en insérant le nom de la province ou du territoire canadien de leur choix. Si aucun changement n'est indiqué, cela signifie que les soumissionnaires acceptent les lois applicables indiquées.

PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS

1. Instructions pour la préparation des soumissions

Le Canada demande que les soumissionnaires fournissent leur soumission en sections distinctes, comme suit :

Section I: Soumission technique (3 copies papier + 3 copies électroniques DVD/ Auto CAD)

Section II: Soumission financière (1 copie papier)

Section III: Attestations (1 copie papier)

Les prix doivent figurer dans la soumission financière seulement. Aucun prix ne doit être indiqué dans une autre section de la soumission.

Le Canada demande que les soumissionnaires suivent les instructions de présentation décrites ci-après pour préparer leur soumission :

a) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm);
b) utiliser un système de numérotation correspondant à celui de la demande de soumissions:

En avril 2006, le Canada a approuvé une politique exigeant que les agences et ministères fédéraux prennent les mesures nécessaires pour incorporer les facteurs environnementaux dans le processus d'approvisionnement Politique d’achats écologiques

(http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html).
Pour aider le Canada à atteindre ses objectifs, les soumissionnaires devraient :

1) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm) contenant des fibres certifiées provenant d'un aménagement forestier durable et contenant au moins 30 % de matières recyclées; et

2) utiliser un format qui respecte l'environnement: impression noir et blanc, recto-verso/à double face, broché ou agrafé, sans reliure Cerlox, reliure à attaches ni reliure à anneaux.

Section I : Soumission technique

Dans leur soumission technique, les soumissionnaires devraient démontrer leur compréhension des exigences contenues dans la demande de soumissions et expliquer comment ils répondront à ces exigences. Les soumissionnaires devraient démontrer leur capacité de façon complète, concise et claire pour effectuer les travaux.

La soumission technique devrait traiter clairement et de manière suffisamment approfondie des points faisant l'objet des critères d'évaluation en fonction desquels la soumission sera évaluée. Il ne suffit pas de reprendre simplement les énoncés contenus dans la demande de soumissions. Afin de faciliter l'évaluation de la soumission, le Canada demande que les soumissionnaires reprennent les sujets dans l'ordre des critères d'évaluation, sous les mêmes rubriques. Pour éviter les recoupements, les soumissionnaires peuvent faire référence à différentes sections de leur soumission en indiquant le numéro de l'alinéa et de la page où le sujet visé est déjà traité.

Section II : Soumission financière

1.1 Les soumissionnaires doivent présenter leur soumission financière en conformité avec « la base de paiement reproduite à l'annexe « B ». Le montant total de la taxe sur les produits et services ou de la taxe de vente harmonisée doit être indiqué séparément, s'il y a lieu.

1.2 Fluctuation du taux de change

C3011T Fluctuation du taux de change (2010-01-11)

Section III: Attestations

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations exigées à la Partie 5.

PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION

1. Procédures d'évaluation

a) Les soumissions reçues seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, incluant les critères d'évaluation techniques et financiers.

b) Une équipe d'évaluation composée de représentants du Canada évaluera les soumissions.

1.1 Évaluation technique

1.1.1 Critères techniques obligatoires et souhaitables

(Voir l'Annexe «C» ci-jointe)

1.2 Évaluation financière

1.1 Critères financiers obligatoires

Clause du Guide des CCUA A0222T Évaluation du prix (2010-01-11)

2. Méthode de sélection

a) Une soumission doit respecter les exigences de la demande de soumissions et satisfaire à tous les critères d'évaluation techniques obligatoires pour être déclarée recevable. La soumission recevable avec le prix évalué le plus bas sera recommandée pour attribution d'un contrat.

PARTIE 5 - ATTESTATIONS

Pour qu'un contrat leur soit attribué, les soumissionnaires doivent fournir les attestations exigées et la documentation connexe. Le Canada déclarera une soumission non recevable si les attestations exigées et la documentation connexe ne sont pas remplies et fournies tel que demandé.

Le Canada pourra vérifier l'authenticité des attestations fournies par les soumissionnaires pendant la période d'évaluation des soumissions (avant l'attribution d'un contrat) et après l'attribution du contrat. L'autorité contractante aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour s'assurer que les soumissionnaires respectent les attestations avant l'attribution d'un contrat. La soumission sera déclarée non recevable si on constate que le soumissionnaire a fait de fausses déclarations, sciemment ou non. Le défaut de respecter les attestations, de fournir la documentation connexe ou de donner suite à la demande de renseignements supplémentaires de l'autorité contractante aura pour conséquence que la soumission sera déclarée non recevable.

1. Attestations obligatoires préalables à l'attribution du contrat

1.1 Code de conduite et attestations - documentation connexe (Voir Annexe «D» ci-jointe)

1.1.1 En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste, en son nom et en celui de ses affiliés, qu'il respecte la clause concernant le Code de conduite et attestations, des instructions uniformisées. La documentation connexe mentionnée ci-après aidera le Canada à confirmer que les attestations sont véridiques. En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste être informé, et que ses affiliés sont informés, du fait que le Canada pourra demander d'autres informations, attestations, formulaires de consentement et éléments prouvant son identité ou son éligibilité. Le Canada pourra aussi vérifier tous les renseignements fournis par le soumissionnaire, incluant les renseignements relatifs aux actions ou condamnations précisées aux présentes en faisant des recherches indépendantes, en utilisant des ressources du gouvernement ou en communiquant avec des tiers. Le Canada déclarera une soumission non recevable s'il constate que les renseignements demandés sont manquants ou inexacts, ou que les renseignements contenus dans les attestations précisées aux présentes s'avèrent être faux, à quelque égard que ce soit, après vérification par le Canada. Le soumissionnaire et ses affiliés devront également demeurer libres et quittes des actions ou condamnations précisées aux présentes pendant la période de tout contrat découlant de cette demande de soumissions.

Les soumissionnaires qui sont incorporés, incluant ceux soumissionnant à titre d'entreprise en coparticipation, **doivent fournir avec leur soumission ou le plus tôt possible après le dépôt de celle-ci la liste complète des noms de tous les individus qui sont actuellement administrateurs du soumissionnaire**. Les soumissionnaires

soumissionnant à titre d'entreprise à propriétaire unique, incluant ceux soumissionnant dans le cadre d'entreprise en coparticipation, doivent fournir le nom du propriétaire avec leur soumission ou le plus tôt possible après le dépôt de celle-ci. Les soumissionnaires soumissionnant à titre de sociétés, sociétés de personnes, entreprises ou associations de personnes n'ont pas à fournir de liste de noms. Si les noms requis n'ont pas été fournis par le temps où l'évaluation des soumissions est complétée, le Canada informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel l'information doit être fournie. À défaut de fournir ces noms dans le délai prévu, la soumission sera déclarée non recevable. Fournir les noms requis est une exigence obligatoire pour l'attribution d'un contrat.

Le Canada peut, à tout moment, demander à un soumissionnaire de fournir des formulaires de consentement dûment remplis et signés (Consentement à la vérification de l'existence d'un casier judiciaire - PWGSC-TPSGC 229) (http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/app-acq/forms/formulaires-forms-fra.html) pour toute personne susmentionnée, et ce dans un délai précis. À défaut de fournir les formulaires de consentement dans le délai prévu, la soumission sera déclarée non recevable.

2. Attestations additionnelles préalables à l'attribution du contrat

Les attestations énumérées ci-dessous devraient être remplies et fournies avec la soumission mais elles peuvent être fournies plus tard. Si l'une de ces attestations n'est pas remplie et fournie tel que demandé, l'autorité contractante en informera le soumissionnaire et lui donnera un délai afin de se conformer aux exigences. Le défaut de répondre à la demande de l'autorité contractante et de se conformer aux exigences dans les délais prévus aura pour conséquence que la soumission sera déclarée non recevable.

2.1 Programme de contrats fédéraux - Attestation - 200 000.00$ et plus

1. En vertu du Programme de contrats fédéraux (PCF), certains fournisseurs, y compris un fournisseur qui est membre d'une coentreprise, soumissionnant pour des contrats du gouvernement fédéral d'une valeur de 200 000$ ou plus (incluant toutes les taxes applicables) doivent s'engager officiellement à mettre en oeuvre un programme d'équité en matière d'emploi. Il s'agit d'une condition préalable à l'attribution du contrat. Si le soumissionnaire, ou, si le soumissionnaire est une coentreprise et qu'un membre de la coentreprise, est assujetti au PCF, la preuve de son engagement doit être fournie avant l'attribution du contrat.
Les fournisseurs qui ont été déclarés entrepreneurs non admissibles par Ressources humaines et Développement des compétences Canada (RHDCC) n'ont plus le droit d'obtenir des contrats du gouvernement au-delà du seuil prévu par le Règlement sur les marchés de l'État pour les demandes de soumissions. Les fournisseurs peuvent être déclarés entrepreneurs non admissibles soit parce que RHDCC a constaté leur non-conformité ou parce qu'ils se sont retirés volontairement du PCF pour une raison autre que la réduction de leur effectif à moins de 100 employés. Toute soumission présentée par un entrepreneur non admissible, y compris une

soumission présentée par une coentreprise dont un membre est un entrepreneur non admissible, sera déclarée non recevable.

2. Si le soumissionnaire n'est pas visé par les exceptions énumérées aux paragraphes 3.a) ou b) ci-dessous, ou qu'il n'a pas de numéro d'attestation valide confirmant son adhésion au PCF, il doit télécopier (819-953-8768) un exemplaire signé du formulaire LAB 1168, Attestation d'engagement pour la mise en oeuvre de l'équité en matière d'emploi, à la Direction générale du travail de RHDCC.

3. Le soumissionnaire, ou, si le soumissionnaire est une coentreprise le membre de la coentreprise, atteste comme suit sa situation relativement au PCF :

Le soumissionnaire ou le membre de la coentreprise :

A. ( ) n'est pas assujetti au PCF, puisqu'il compte un effectif de moins de 100 employés à temps plein ou à temps partiel permanents, et/ou temporaires ayant travaillé 12 semaines ou plus au Canada;

B. ( ) n'est pas assujetti au PCF, puisqu'il est un employeur réglementé en vertu de la Loi sur l'équité en matière d'emploi, L.C. 1995, ch. 44;

C. ( ) est assujetti aux exigences du PCF, puisqu'il compte un effectif de plus de 100 employés ou plus à temps plein ou à temps partiel permanents, et/ou temporaires ayant travaillé 12 semaines ou plus au Canada, mais n'a pas obtenu de numéro d'attestation de RHDCC (puisqu'il n'a jamais soumissionné pour des contrats de 200 000 $ ou plus). Dans ce cas, une attestation d'engagement dûment signée est jointe;

D. ( ) est assujetti au PCF et possède un numéro d'attestation valide, à savoir le numéro : _____ c.-à-d. qu'il n'a pas été déclaré entrepreneur non admissible par RHDCC.

Des renseignements supplémentaires sur le PCF sont offerts sur le site Web de RHDCC.

PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT

Les clauses et conditions suivantes s'appliquent à tout contrat subséquent découlant de la demande de soumissions et en font partie intégrante.

1. Exigences relatives à la sécurité

Ce besoin comporte des exigences relatives à la sécurité du Service correctionnel du Canada. Pour de plus amples renseignements, consulter la section 01 35 13 de l'Annexe «A».

2. Besoin

L'entrepreneur doit fournir les articles décrits à l'Annexe « A », Énoncé des besoins,faisant partie intégrante du contrat.

3. Clauses et conditions uniformisées

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le *Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat* (https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

3.1 Conditions générales

2010A (2012-11-19), Conditions générales - - biens (complexité moyenne), s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

3.2 Conditions générales supplémentaires

4001 (2010-08-16) Achat, location et maintenance du matériel s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

4003 (2010-08-16) Logiciel sous licence s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

4. Durée du contrat

4.1 Date de livraison (A remplir par le soumissionnaire)

Tous les biens livrables doivent être reçus durant la période de: **Septembre 2013 à Décembre 2013**

Indiquer votre meilleur délai de livraison _____

5. Responsables

5.1 Autorité contractante

L'autorité contractante pour le contrat est :

Émile Guernon
Spécialiste en approvisionnements | Supply Specialist
Direction générale des approvisionnements | Acquisitions Branch
Bureau régional du Québec | Quebec Regional Office
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada | Public Works and Government Services Canada
800 rue de la Gauchetière Ouest, Suite 7300, Montréal (Québec) Canada, H5A 1L6
T: 514.496.3585 | F: 514.496.3822 |
Courriel: emile.guernon@tpsgc-pwgsc.gc.ca

L'autorité contractante est responsable de la gestion du contrat, et toute modification doit être autorisée par écrit par l'autorité contractante. L'entrepreneur ne doit pas effectuer de travaux dépassant la portée du contrat ou des travaux qui n'y sont pas prévus, suite à des demandes ou instructions verbales ou écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

5.2 Contact chez le ministère-client (Sera identifié avant l'attribution du contrat)

Pour toute information relative à la facturation et/ou aux paiements, vous pouvez communiquer avec:

Ministère-client: _____
Nom: _____
No. de téléphone: _____

5.3 Représentant de l'entrepreneur (A remplir par le soumissionnaire)

Nom et numéro de téléphone de la personne avec qui communiquer :

Renseignements généraux et suivi de livraison

Nom : _____
No de téléphone : _____
No de télécopieur : _____
Courriel : _____

6. Paiement

6.1 Base de paiement - prix ferme

À condition de remplir de façon satisfaisante toutes ses obligations dans le cadre du contrat, l'entrepreneur sera payé *un prix ferme* de _____ $ (*insérer le montant au moment de l'attribution du contrat*). Les droits de douane sont inclus et la taxe sur les produits et services ou la taxe de vente harmonisée est en sus, s'il y a lieu.

Le Canada ne paiera pas l'entrepreneur pour tout changement à la conception, toute modification ou interprétation des travaux, à moins que ces changements à la conception, ces modifications ou ces interprétations n'aient été approuvés par écrit par l'autorité contractante avant d'être intégrés aux travaux

6.2 (Paiements multiples)

Clause du Guide des CCUA H1001C Paiements multiples (2008-05-12)

Le Canada paiera l'entrepreneur lorsque des unités auront été complétés et livrés conformément aux dispositions de paiement du contrat si :

A. une facture exacte et complète ainsi que tout autre document exigé par le contrat ont été soumis conformément aux instructions de facturation prévues au contrat;

B. tous ces documents ont été vérifiés par le Canada;

C. les travaux livrés ont été acceptés par le Canada.

7. Instructions relatives à la facturation

7.1. L'entrepreneur doit soumettre ses factures conformément à l´article intitulé « Présentation des factures » des conditions générales. Les factures ne doivent pas être soumises avant que tous les travaux identifiés sur la facture soient complétés.

7.2. Les factures doivent être distribuées comme suit :

A) L'original et un (1) exemplaire doivent être envoyés à l´adresse qui apparaît à la page 1 du contrat pour attestation et paiement.

8. Attestations

8.1 Conformité

Le respect des attestations et documentation connexe fournies par l'entrepreneur avec sa soumission est une condition du contrat et pourra faire l'objet d'une vérification par le Canada pendant la durée du contrat. En cas de manquement à toute déclaration de la part de l'entrepreneur, à fournir la documentation connexe ou encore si on constate que les attestations qu'il a fournies avec sa soumission comprennent de fausses déclarations, faites sciemment ou non, le Canada aura le droit de résilier le contrat pour manquement conformément aux dispositions du contrat en la matière.

8.2 Clauses du Guide des CCUA

Référence de CCUA	Section	Date
A2000C	Ressortissants étrangers (entrepreneur canadien)	16/06/06
A2001C	Ressortissants étrangers (entrepreneur étranger)	16/06/06
B1501C	Appareillage électrique	16/06/06
C2000C	Taxes - entrepreneur établi à l'étranger	30/11/07
D0018C	Livraison et déchargement	30/11/07
G1005C	Assurances	12/05/08

9. Lois applicables

Le contrat doit être interprété et régi selon les lois en vigueur au _____ et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

10. Ordre de priorité des documents

En cas d'incompatibilité entre le libellé des textes énumérés dans la liste, c'est le libellé du document qui apparaît en premier sur la liste qui l'emporte sur celui de tout autre document qui figure plus bas sur la liste.

a) les articles de la convention;
b) les conditions générales - 2010A (2012-11-19) Conditions générales - biens (complexité moyenne);
c) les conditions générales supplémentaires 4001 (2010-08-16) Achat, location et maintenance de matériel;
d) les conditions générales supplémentaires 4003 (2010-08-16) Logiciels sous licence
e) l'Annexe « A », Énoncé des besoins;

f) l'Annexe « B », Base de paiement;
g) l'Annexe « C », Critères d'évaluation technique obligatoires;
h) l'Annexe « D » Liste complète des administrateurs;
i) la soumission de l'entrepreneur datée du _____, modifiée le _____ .

11. Exigences en matière d'assurances

L'entrepreneur est responsable de décider s'il doit s'assurer pour remplir ses obligations en vertu du contrat et pour se conformer aux lois applicables. Toute assurance souscrite ou maintenue par l'entrepreneur est à sa charge ainsi que pour son bénéfice et sa protection. Elle ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité en vertu du contrat, ni ne la diminue.

ANNEXE « A »

ÉNONCÉ DES BESOINS

(Voir les documents PDF ci-joints)

ANNEXE « B »

BASE DE PAIEMENT

Bordereau des quantités et des prix

Préachat du système de filtration membranaire et d'un système de désinfection par rayonnement ultra-violet, incluant l'automatisation.

Poste #	Description	Unité de mesure	Quantité totale estimative	Prix unitaire	Prix total estimatif [$]
1	Mécanique de procédé (Fourniture et installation du système membranaire et systèmes connexes) Note : Paiement à 90% lors de la livraison sur le site de l'établissement et les 10% restants une fois l'installation complétée	Forfaitaire	NA	Forfaitaire	
2	Automatisation (Fourniture et installation des systèmes de contrôle et d'automatisation) Note : Paiement à 90% lors de la livraison sur le site de l'établissement et les 10% restants une fois l'installation complétée	Forfaitaire	NA	Forfaitaire	
3	Dessins d'ingénierie, d'atelier et d'assemblage	Forfaitaire	-	Forfaitaire	
4	Assistance technique, suivi et validation de l'installation	Forfaitaire	-	Forfaitaire	
5	Mise en route, formation et manuel d'entretien et d'opération	Forfaitaire	-	Forfaitaire	
6	Suivi de performance et support à l'opération	Forfaitaire	-	Forfaitaire	
7	Pièces de rechange et produits chimiques **Note** : Il est obligatoire d'utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 7	Forfaitaire	NA	Forfaitaire	
8	Coûts de bassin d'égalisation des eaux usées de traitement **Note** : Il est obligatoire d'utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 8	Forfaitaire	NA	Forfaitaire	
				MONTANT TOTAL ESTIMÉ (Somme des prix totaux des postes 1 à 8)	

POSTE 7

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS
PIÈCES DE RECHANGE ET PRODUITS CHIMIQUES

Ligne	Description	Nombre d'unités (A)	Prix unitaire [$] (B)	Prix total [$] (C) = (A) X (B)
1	**Ensemble de rechange complet et produits chimiques pour opération 24 mois du système**			
1.1	Ensemble de pièces de rechange complet pour chaque équipement connexe au système membranaire, ceci pour permettre l'opération du système pendant 24 mois.	Forfaitaire		
1.2	Fourniture des produits chimiques pour permettre l'opération du système pendant 24 mois (livraison incluse)	Forfaitaire		
2	**Pièces de rechange en inventaire**			
2.1	Membranes	8		
2.2	Lampes pour la désinfection par rayonnement UV	2		
2.3	Un ensemble de garnitures pour chaque type et taille de robinet.	Forfaitaire		
2.4	Un robinet de rechange de chaque type, incluant l'actionneur et le positionneur.	Forfaitaire		
2.5	Une électrovanne solénoïde de chaque type utilisé.	Forfaitaire		
2.6	Pièces de rechange pour le système de produits chimiques (1 ensemble clapets, 1 ensemble vanne contre-pression, 1 ensemble vanne de relâche, etc.)	Forfaitaire		
2.7	Autres pièces de rechange en inventaire (spécifier)			
2.8				
2.9				
2.10				
2.11				
2.12				
2.13				
	Coût total des pièces de rechange et produits chimiques (Somme des prix totaux des lignes 1.1 à 1.2, et 2.1 à 2.13) **Montant à reporter au Poste 7 du bordereau.**			

NOTE : Les pièces de rechange en inventaire (lignes 2.1 à 2.13) sont dissociées de l'ensemble de rechange complet pour opération 24 mois du système (ligne 1.1).
La période de vingt-quatre (24) mois commence à partir de l'acceptation provisoire.

POSTE 8

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS
COÛT DE BASSIN D'ÉGALISATION DES EAUX USÉES DE TRAITEMENT

Ligne #	Description	Volume du bassin requis [m^3] (A)	Coût unitaire [$/$m^3$] (B)	Prix total [$] (C) = (A) X (B)
1	Concentrat des membranes		1 000 $/$m^3$	
2	Eaux de lavage des filtres autonettoyants		1 000 $/$m^3$	
3	Eaux de lavage des filtres à média granulaire		1 000 $/$m^3$	
4	Eaux de rinçage haute vitesse des membranes		1 000 $/$m^3$	
5	Eaux de lavage chimique/désinfection des membranes		1 000 $/$m^3$	
6	Autres rejets de traitement (spécifier)			
7				
8				
9				
10	**Coûts reliés à l'égalisation des eaux usées de traitement** (Somme des prix totaux des lignes 1 à 9) **Montant à reporter au poste 8 du bordereau.**			

NOTE : Le soumissionnaire doit identifier et quantifier les volumes instantanés d'eaux usées de traitement nécessitant une égalisation dans un réservoir (avec ou sans neutralisation) avant rejet au milieu le tout selon sa fiche de validation et les directives des sections applicables du Guide de conception des installations de production d'eau potable et autres directives gouvernementales. Si le type d'eau de rejet identifiée ne nécessite pas la présence d'un bassin d'égalisation, le soumissionnaire inscrit «0» comme volume d'égalisation requis.

ANNEXE « C »

Critères d'évaluation obligatoires et souhaitables

Critères d'évaluation obligatoires:

.1 Les soumissionnaires devront fournir les documents et information suivantes:

.1 Annexe B dûment remplie;

.2 Certification de technologie reconnue au Québec (MDDEP), soumettre une copie avec la soumission.

.3 Fournir les documents et information identifiés aux sections:

44 06 50, Partie 1, 1.1
01 00 50, Partie 1, 1.6.2.1

Critères d'évaluation souhaitable:

.2 Il est fortement recommandé que les soumissionnaires assistent à la conférence des soumissionnaires (voir clause insérée dans la partie 2.3 de la présente DDP).

Document à soumettre à TPSGC après l'octroi du contrat:

.1 Les tableaux suivants devront être complétés après l'octroi du contrat.

.1 Compléter et fournir les formulaires de la section 01 00 50, Annexe A du devis, dûment remplie.

ANNEXE « D »

Liste complète des administrateurs

AVIS AUX SOUMISSIONNAIRES

INSCRIRE TOUS LES NOMS ET PRÉNOMS DES ADMINISTRATEURS EN CARACTÈRES D'IMPRIMERIE

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Les sections de devis 00 01 07, 00 01 10, 01 00 50, 01 33 00, 01 45 00, 01 61 00, 01 78 00, 23 05 25, 23 05 50, 23 11 50, 44 00 50, 44 02 00, 44 06 50, 44 06 51 et 44 06 52 ont été :

Préparées par :

Nathalie Fraison, ing.

Vérifiées par :

Patrick Guénette, ing., M.ing.

Les sections de devis 26 05 00, 26 05 01, 26 05 20, 26 05 21, 26 05 28, 26 05 29, 26 05 30, 26 05 31, 26 05 32, 26 05 34, 26 05 43.01, 26 24 26.01, 26 28 13.01, 26 28 16.02, 26 28 23 et 26 29 10 ont été :

Préparées et vérifiées par :

Aissa Merah, ing.

Les sections de devis 40 00 01, 40 00 02, 40 04 00, 45 00 10, 45 00 50, 45 00 60, 45 00 70 et 45 02 50 ont été :

Préparées et vérifiées par :

Caroline Turcotte, ing., M.B.A.

FIN DE LA SECTION

Numéro de la section	Titre de la section	Nombre de pages
00 01 07	Page des sceaux et des signatures	1
00 01 10	Table des matières	1
01 00 50	Instructions générales – Préachat	10
01 33 00	Documents/échantillons à soumettre	9
01 35 13	Procédures de projet propres aux exigences en matière de sécurité du Service correctionnel Canada	14
01 45 00	Contrôle de la qualité	4
01 61 00	Exigences générales concernant les produits	6
01 78 00	Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux	10
23 05 25	Robinets et accessoires	9
23 05 50	Systèmes de protection parasismique	8
23 11 50	Tuyauterie, joints et raccords	18
26 05 00	Prescriptions générales	7
26 05 01	Électricité – Étendue des travaux	3
26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes (0 – 1 000 V)	1
26 05 21	Fils et câbles (0 – 1 000 V)	3
26 05 28	Mise à la terre du secondaire	3
26 05 29	Attaches et supports	1
26 05 30	Fixations et dispositifs parasismiques	7
26 05 31	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	2
26 05 32	Boîtes de sortie et de dérivation et raccords	2
26 05 34	Conduits, attaches et raccords de conduits	4
26 05 43.01	Pose des câbles en conduits	2
26 24 16.01	Tableaux de distribution à disjoncteurs	3
26 28 13.01	Fusibles – Basse tension	2
26 28 16.02	Disjoncteurs sous boîtier moulé	2
26 28 23	Interrupteurs à fusibles et sans fusible jusqu'à 1 000 V	1
26 29 10	Démarreurs jusqu'à 600 V	9
40 00 01	Instructions générales spécifiques – Automatisation	23
40 00 02	Automatisation – Étendue de la fourniture et des travaux	5
40 04 00	Automatisation – Description fonctionnelle	6
44 00 50	Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé	17
44 02 00	Système de désinfection par rayons ultra-violets	13
44 06 50	Filtration membranaire	32
44 06 51	Systèmes connexes à la filtration membranaire	3
44 06 52	Produits chimiques associés au système de filtration membranaire	5
45 00 10	Fabrication des panneaux, boîtiers et armoires	11
45 00 50	Instrumentation	13
45 00 60	Système de contrôle – Équipement	11
45 00 70	Méthodologie de programmation	14
45 02 50	Instrumentation et commande – Installation électrique	11

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 INTRODUCTION

.1 Le présent devis est composé d'une seule partie présentant les devis descriptifs des équipements.

1.2 DOCUMENTS/INFORMATIONS À FOURNIR APRÈS L'OCTROI DU CONTRAT

.1 Le soumissionnaire à qui sera octroyé le contrat devra compléter et fournir les formulaires disponibles à l'Annexe A « Coûts d'opération et de maintenance, de renouvellement des équipements et taux horaires pour services de support et suivi », après l'octroi du contrat.

1.3 DESCRIPTION DU DEVIS

.1 Les sections incluses dans le devis décrivent les critères pour la sélection du système de filtration membranaire et d'un système de désinfection au rayonnement ultra-violet, incluant l'automatisation :

.1	23 05 25	Robinets et accessoires
.2	23 05 50	Systèmes de protection parasismique
.3	23 11 50	Tuyauterie, joints et raccords
.4	26 05 00	Prescriptions générales
.5	26 05 01	Électricité – Étendue des travaux
.6	26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes (0 – 1 000 V)
.7	26 05 21	Fils et câbles (0 – 1 000 V)
.8	26 05 28	Mise à la terre du secondaire
.9	26 05 29	Attaches et supports
.10	26 05 30	Fixations et dispositifs parasismiques
.11	26 05 31	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition
.12	26 05 32	Boîtes de sortie et de dérivation et raccords
.13	26 05 34	Conduits, attaches et raccords de conduits
.14	26 05 43.01	Pose des câbles en conduits
.15	26 24 16.01	Tableaux de distribution à disjoncteurs
.16	26 28 13.01	Fusibles - Basse tension
.17	26 28 16.02	Disjoncteurs sous boîtier moulé
.18	26 28 23	Interrupteurs à fusibles et sans fusible jusqu'à 1 000 V
.19	26 29 10	Démarreurs jusqu'à 600 V
.20	40 00 01	Instructions générales spécifiques – Automatisation
.21	40 00 02	Automatisation – Étendue de la fourniture et des travaux
.22	40 04 00	Automatisation – Description fonctionnelle
.23	44 00 50	Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé

.24	44 02 00	Système de désinfection par rayons ultra-violets
.25	44 06 50	Filtration membranaire
.26	44 06 51	Systèmes connexes à la filtration membranaire
.27	44 06 52	Produits chimiques associés au système de filtration membranaire
.28	45 00 10	Fabrication des panneaux, boîtiers et armoires
.29	45 00 50	Instrumentation
.30	45 00 60	Système de contrôle – Équipement
.31	45 00 70	Méthodologie de programmation
.32	45 02 50	Instrumentation et commande – Installation électrique

.2 Les présentes spécifications permettant le préachat des équipements précités régissent la construction, les matériaux, la fabrication, les inspections, les essais et la préparation pour l'expédition du système de filtration membranaire et des autres équipements connexes.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Manufacturier : toute référence au mot « Manufacturier » signifie la compagnie fabricant les équipements décrits dans le présent devis.

.2 Fournisseur : toute référence au mot « Fournisseur » signifie la compagnie fournissant les équipements décrits dans le présent devis.

.3 Entrepreneur : toute référence au mot « Entrepreneur » signifie l'entrepreneur général qui sera désigné ultérieurement pour l'installation des équipements, la construction du bâtiment et des conduites de raccordement.

.4 Ingénieur : toute référence au mot « Ingénieur » signifie ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

.5 Représentant ministériel : toute référence au mot « Représentant ministériel » signifie l'agent ou l'employé du Canada qui est désigné conformément aux Clauses de l'entente, et comprend une personne expressément autorisée par TPSGC pour remplir, en son nom, n'importe laquelle de ses fonctions aux termes du marché, et ainsi désignée par écrit à l'Entrepreneur. Cette expression est utilisée plutôt que TPSGC, ingénieur, maître d'œuvre, expert-conseil ou architecte.

1.5 DÉMONTAGE DU SYSTÈME DE FILTRATION MEMBRANAIRE ET DU SYSTÈME DE DÉSINFECTION UV

.1 Le système de filtration membranaire et le système de désinfection UV doivent être démontés pour la livraison et réassemblés au chantier.

.2 Étant donné qu'un seul chemin d'accès pour la livraison sur le site est plausible, les hauteurs et les largeurs disponibles pour le passage du système de filtration membranaire et du système de désinfection UV sont fixes et ne peuvent pas être modifiées. Le Fournisseur devra démonter le système de filtration membranaire et le système de désinfection UV en sections pour réassemblage au chantier, si nécessaire.

système de filtration membranaire et le système de désinfection UV en sections pour réassemblage au chantier, si nécessaire.

.3 Les frais pour le démontage du système de filtration membranaire et du système de désinfection UV sont sous la responsabilité du Fournisseur et doivent être exécutés par des personnes qualifiées. Le réassemblage physique au chantier, si nécessaire, devra être exécuté par l'Entrepreneur sous la supervision du Fournisseur. Cependant, les raccordements internes mécaniques et électriques inhérents au réassemblage devront être exécutés par le Fournisseur. Après leur réassemblage, le système de filtration membranaire et le système de désinfection UV devront être prêts pour les raccordements externes par l'Entrepreneur

1.6 LIVRAISON DES ÉQUIPEMENTS

.1 Le Fournisseur doit inclure la livraison et le transport des équipements à l'Établissement de La Macaza. Le déchargement des équipements sera fait par l'Entrepreneur.

.2 La date de livraison des équipements au chantier sera planifiée et coordonnée par l'Entrepreneur qui sera choisi ultérieurement. À titre d'informations, la fenêtre prévue pour l'installation des équipements se situe entre septembre 2013 et décembre 2013. Les essais de mise en service au chantier sont prévus vers le mois d'avril 2014

.1 Les équipements devront être disponibles dès le mois d'octobre 2013. Les fournisseurs devront fournir lors de la soumission un échéancier détaillé de conception, de fabrication, de mise à l'essai et de livraison ainsi qu'un programme de livraison pour les différents types d'équipements.

1.7 CHEMINEMENT DU SYSTÈME DE FILTRATION MEMBRANAIRE

.1 À titre d'information, la hauteur disponible pour le passage du système de filtration membranaire est de quatre (4) mètres maximum.

.2 Le Fournisseur devra valider toutes les dimensions de passage pour les différents composants du système de filtration membranaire et s'assurer qu'ils peuvent être acheminés sur le site.

ANNEXE A :

Coûts d'opération et de maintenance, de renouvellement des équipements et taux horaires pour services de support et suivi

NOTE : Les tableaux suivants devront être complétés après l'octroi du contrat.

COÛTS ANNUELS D'OPÉRATION ET DE MAINTENANCE

No du poste	Description	Coût annuel [$]
9	Coûts énergétiques de production Note : Utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 9	
10	Coûts d'opération et de main d'œuvre Note : Utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 10	
11	Coût de consommation de produits chimiques Note : Utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 11	
12	Coût des pièces consommables Note : Utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 12	
13	Coûts reliés à la disposition des eaux usées de traitement Note : Utiliser le formulaire d'évaluation des coûts ci-joint POSTE 13	
	COÛTS ANNUELS TOTAUX D'OPÉRATION ET DE MAINTENANCE (Somme des postes 9 à 13)	

POSTE 9

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS ÉNERGÉTIQUES DE PRODUCTION

Description d'item	Unité	Pompage d'alimentation, recirculation	Pompes d'eau de lavage membranes et filtres	Surpresseurs d'air	Système de chauffage pour eau de lavage	Système désinfection UV	Autres équipements (pompage, concentrat, etc.)
(A) Puissance Totale nécessaire à Qmoy* à 12ºC, 15% de colmatage	kW						
(B) Temps de fonctionnement par jour	heures						
(C) Consommation électrique journalière (C) = (A) X (B)	kWh/jour						
(D) Consommation électrique annuelle (D) = (C) x 365	kWh/an	(D1)	(D2)	(D3)	(D4)	(D5)	(D6)
(E) Prix unitaire	$/kWh	0,09 $/kWh	0,09 $/kWh	0,09 $/kWh	0,09 $/kWh	0,09 $/kWh	0,09 $/kWh
(F) Montant total annuel (F) = (D) x (E)	$/an	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	(F5)	(F6)

RÉSUMÉ DES COÛTS ÉNERGÉTIQUES DE PRODUCTION	
(G) Consommation annuelle totale (D1+D2+D3+D4+D5+D6)	kWh/an
(H) **Grand montant total annuel** (F1+F2+F3+F4+F5+F6) **Montant à reporter au poste 9 des coûts annuels d'opération et de maintenance**	$

*Qmoy : débit moyen d'eau brute traitée futur (2032) soit 300 m³/jour

POSTES 10 ET 11

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE ET DE CONSOMMATION DES PRODUITS CHIMIQUES

ÉVALUATION DES COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE

Ligne #	Activité d'opération et d'entretien	Fréquence d'entretien	Heures/an
1	Étalonnage des analyseurs de qualité d'eau en ligne et autres équipements		
2	Entretien des préfiltres (ouverture, chargement cartouches, etc.)		
3	CIP et sa neutralisation		
4	Autres activités (spécifier)		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11	**Nombre total d'heures d'opération et d'entretien par an** (Somme des lignes 1 à 10)		heures/an
12	Taux horaire applicable		$/heure
13	**Coût annuel total d'opération et de main d'œuvre** (Produit des montants des lignes 11 et 12) **Montant à reporter au poste 10 des coûts annuels d'opération et de maintenance.**		$

ÉVALUATION DES COÛTS DE CONSOMMATION DES PRODUITS CHIMIQUES

Ligne #	Identification du produit chimique	Utilisation [L/an] (A)	Coût unitaire [$/L] (B)	Coût annuel (C) = (A) X (B)
14				$
15				$
16				$
17				$
18				$
19				$
20				$
21	**Coût annuel total de consommation de produits chimiques** (Somme des lignes 14 à 20) **Montant à reporter au poste 11 des coûts annuels d'opération et de maintenance.**			$

NOTE : Inclure les produits de lavage et de minéralisation mais exclure la post chloration.

POSTE 12

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS DES PIÈCES CONSOMMABLES

Ligne #	Description de la pièce consommable	Nombre (A)	Fréquence de remplacement annuellement (B)	Coût de remplacement (C)	Coût de remplacement annuel (D) = (A) X (B) X (C)
1	Lampe(s) pour la désinfection UV			$	$
2	Cartouche(s) de préfiltre			$	$
3	Filtre(s) à air			$	$
4	Média filtrant			$	$
5	Sonde de pH			$	$
6	Huile de compresseur			$	$
7	Asséchant			$	$
8	Ensemble de roulements à bille			$	$
9	Vanne(s) solénoïde(s)			$	$
10	Autres pièces consommables (spécifier)			$	$
11				$	$
12				$	$
13				$	$
14				$	$
15				$	$
16				$	$
17				$	$
18				$	$
19				$	$
20	**Coût annuel total de remplacement de pièces consommables** (Somme des coûts de remplacement annuels des lignes 1 à 19) **Montant à reporter au poste 12 des coûts annuels d'opération et de maintenance**				$

NOTE : Les pièces consommables sont les pièces qui doivent être remplacées régulièrement (cartouche de préfiltres, filtres à air, garnitures, sonde de pH, huile de compresseur, asséchant, ensemble de roulements à bille, vannes solénoïdes etc.).

POSTE 13

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS DE DISPOSITION DES EAUX USÉES DE TRAITEMENT

Ligne #	Type de rejet	Quantité [m^3/mois] (A)	Coût unitaire [$/$m^3$] (B)	Coût total [$/mois] (C) = (A) X (B)
1	Concentrat des membranes			
2	Eaux de lavage des filtres autonettoyants			
3	Eaux de lavage des filtres à média granulaire			
4	Eaux de rinçage haute vitesse des membranes			
5	Eaux de lavage chimique/désinfection des membranes			
6	Autres rejets de traitement (spécifier)			
7				
8				
9				
10	**Coût mensuel relié à la disposition des eaux de rejet** (Somme des coûts totaux des lignes 1 à 9)			$
11	**Coûts annuels reliés à la disposition des eaux de rejet** (Montant de la ligne (10) x 12 mois) **Montant à reporter au poste 13 des coûts annuels d'opération et de maintenance.**			$

NOTE : Pour les eaux de rejet pouvant être rejetées directement au milieu récepteur suite à un traitement chimique (neutralisation) ou à une égalisation, le tout selon sa fiche de validation et les directives des sections applicables du Guide de conception des installations de production d'eau potable et autres directives gouvernementales, le soumissionnaire inscrit 0,00 $/$m^3$ dans la colonne des coûts unitaires et 2,00 $/$m^3$ pour les eaux nécessitant un traitement autre qu'un traitement chimique (neutralisation) ou égalisation avant rejet au milieu.

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES COÛTS DE REMPLACEMENT DES MEMBRANES SUR 20 ANS

Ligne #	Description	
1	**Remplacement des membranes à 5 ans**	
1.1	Nombre de modules à remplacer	0
1.2	$ garanti / membrane	
1.3	**Sous-total 5 ans** (lignes 1.1 x 1.2)	0,00 $
2	**Remplacement des membranes à 10 ans**	
2.1	Nombre de modules à remplacer	2
2.2	$ garanti / membrane	$
2.3	**Sous-total 10 ans** (lignes 2.1 x 2.2)	$
3	**Remplacement des membranes à 15 ans**	
3.1	Nombre de modules à remplacer	3
3.2	$ garanti / membrane	$
3.3	**Sous-total 15 ans** (lignes 3.1 x 3.2)	$
4	**Remplacement des membranes à 20 ans**	
4.1	Nombre de modules à remplacer	3
4.2	$ garanti / membrane	$
4.3	**Sous-total 20 ans** (lignes 4.1 x 4.2)	$
5	**TOTAL SUR 20 ans** (Total des sous-totaux des lignes 1.3, 2.3, 3.3 et 4.3)	$

NOTE 1 : Le fournisseur doit garantir les membranes pour 5 ans, au prorata de l'âge de l'équipement.
NOTE 2 : Le fournisseur garantit le prix unitaire inscrit ci-dessus des membranes pour une période de 10 ans.

- TAUX HORAIRES -
SERVICES DE SUPPORT ET DE SUIVI

Ligne #	Activité	Taux horaire applicable [$/heure]
1	Assistance technique, suivi et validation de l'installation	
2	Mise en route	
3	Formation	
4	Suivi de performance	
5	Support à l'opération	

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Le Fournisseur doit se référer et se conformer à l'ensemble des clauses administratives générales et particulières du présent document d'appel d'offres ainsi qu'à toutes les sections de devis de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Sections de devis des divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

.1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis au Représentant ministériel, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

.2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises ne soit complètement terminé.

.3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).

.4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.

.5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au Représentant ministériel. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.

.6 Aviser par écrit le Représentant ministériel, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.

.7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.

.8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant ministériel ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.

.9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant ministériel ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

.10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.

.2 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province du Québec.

.3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.

.4 Laisser deux (2) semaines au Représentant ministériel pour examiner chaque lot de documents soumis.

.5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant ministériel ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant ministériel par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant ministériel en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant ministériel par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.

.7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi, en deux (2) exemplaires, contenant les renseignements suivants :

.1 La date;
.2 La désignation et le numéro du projet;
.3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
.4 La désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;

.5 Toute autre donnée pertinente.

.8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :

.1 La date de préparation et les dates de révision;

.2 La désignation et le numéro du projet;

.3 Le nom et l'adresse des personnes suivantes :

.1 Le sous-traitant;

.2 Le fournisseur;

.3 Le manufacturier;

.4 L'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;

.5 Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :

.1 Les matériaux et les détails de fabrication;

.2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;

.3 Les détails concernant le montage ou le réglage;

.4 Les caractéristiques telles que la puissance, le débit ou la contenance;

.5 Les caractéristiques de performance;

.6 Les normes de référence;

.7 La masse opérationnelle;

.8 Les schémas de câblage;

.9 Les schémas unifilaires et les schémas de principe;

.10 Les liens avec les ouvrages adjacents.

.9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant ministériel en a terminé la vérification.

.10 Soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du Représentant ministériel.

.11 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des fiches techniques ou de la documentation du manufacturier prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant ministériel.

.12 Soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant ministériel.

.1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essais doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.

.2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.

.13 Soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant ministériel.

.1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du Manufacturier et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.

.2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.

.14 Soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des instructions du Manufacturier prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant ministériel.

.1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.

.15 Soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des rapports des contrôles effectués sur place par le Manufacturier, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant ministériel.

.16 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du Manufacturier dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du Manufacturier.

.17 Soumettre une (1) copie papier et une (1) copie électronique des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant ministériel.

.18 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.

.19 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.

.20 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant ministériel et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les documents sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

.21 L'examen des dessins d'atelier par le Représentant ministériel vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.

.1 Cet examen ne signifie pas que le Représentant ministiel approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des

dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.

.2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

1.5 ÉCHANTILLONS

.1 Soumettre des échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.

.2 Expédier les échantillons port payé au Représentant ministériel.

.3 Aviser le Représentant ministériel par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.

.4 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.

.5 Les modifications apportées aux échantillons par le Représentant ministériel ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant ministériel par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.6 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par le Représentant ministériel tout en respectant les exigences des documents contractuels.

.7 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

1.6 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

.1 Réaliser les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

1.7 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

.1 Soumettre, selon les directives du Représentant ministériel, une (1) copie du dossier de photographies numériques en couleurs, de résolution standard, en format JPG, présenté sur support électronique.

.2 Identification du projet : désignation et numéro du projet et date de prise de la photo.

.3 Nombre de points de vue : deux (2).

.1 Les points de vue et leur emplacement seront déterminés par le Représentant ministériel.

.4 Fréquence de soumission des photos : selon les directives du Représentant ministériel.

.1 Une fois les travaux terminés mais avant que des ouvrages ne soient dissimulés, et selon les directives du Représentant ministériel.

1.8 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

.1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail pertinents, immédiatement après l'attribution du contrat.

.2 Soumettre les copies des polices d'assurance immédiatement après l'attribution du contrat.

1.9 DOCUMENTS SPÉCIFIQUES AUX SECTIONS TECHNIQUES

.1 Section 23 05 50 Systèmes de protection parasismique

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément aux Clauses administratives particulières.

.2 Soumettre les documents suivants :

.1 Version détaillée des critères de calcul;

.2 Dessins d'exécution, de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et du matériel, des représentations schématiques ainsi que les spécifications détaillées pour tous les éléments de chacun des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus;

.3 Documents de calcul, feuilles de travail et tableaux, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le Code de construction du Québec, signés et scellés par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ);

.4 Dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments;

.5 Document précisant l'emplacement de chaque dispositif ou système;

.6 Listes des différents types de dispositifs ou de systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes;

.7 Document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de fixation aux éléments d'ossature;

.8 Document précisant les instructions et les méthodes d'installation.

.3 Soumettre au Représentant ministériel en charpente à titre d'information, les points de fixation des dispositifs et systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches techniques.

.4 Soumettre les documents signés et scellés par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), certifiant

que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Soumettre les instructions d'installation fournies par le Manufacturier.

.2 Section 23 11 50 Tuyauterie, joints et raccords

.1 Dessin d'atelier

.1 Avant la fabrication, fournir au Représentant ministériel, pour approbation, les dessins isométriques de la tuyauterie, basés sur les dimensions prises au chantier. Les dessins isométriques doivent inclure la liste de toutes les composantes (robinets, tuyaux, supports, etc.) et leurs dimensions. Si l'option joint de type Victaulic est retenue par le Fournisseur, les dessins d'atelier de la tuyauterie, soumis pour approbation, devront montrer tous les numéros de modèle ou de style de joints Victaulic ainsi que le nombre et la localisation des supports appropriés au type de joints proposés (rigide ou flexible) afin de remplir toutes les conditions d'opération. Les dessins d'atelier de la tuyauterie dans le cas de l'option joint de type Victaulic devront être préparés et scellés par un ingénieur des services techniques du manufacturier des joints.

.3 Section 26 05 30 Fixations et dispositifs parasismiques

.1 Dessin d'atelier et fiches techniques

.1 Les documents à soumettre sont les suivants :

.1 Une version détaillée des critères de calcul.

.2 Des dessins d'exécution (de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels), des listes de matériaux et de matériels, des représentations schématiques ainsi que les spécifications détaillées pour tous les éléments de chacun des dispositifs et systèmes parasismiques prévus.

.3 Les documents de calcul (feuilles de travail et tableaux), y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le CNB.

.4 Des dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments.

.5 Un document précisant l'emplacement de chaque dispositif ou système.

.6 Des listes des différents types de dispositifs ou de systèmes parasismiques et de leurs éléments connexes.

.7 Un document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de fixation aux éléments d'ossature.

.8 Un document précisant les instructions et les méthodes d'installation.

.2 Les documents doivent être signés et scellés par un ingénieur spécialisé reconnu par la province de Québec.

.4 Section 26 29 10 Démarreurs jusqu'à 600 V

.1 Dessin d'atelier

.1 Les dessins doivent indiquer ce qui suit :

.1 La méthode de montage et les dimensions;

.2 Le calibre et le type du démarreur;

.3 La disposition des éléments désignés, montés sur le panneau avant et à l'intérieur du tableau;

.4 Les types de boîtier;

.5 Les schémas de câblage pour chaque type de démarreur;

.6 Les schémas d'interconnexion.

.5 Section 44 02 00 Système de désinfection par rayonnement ultraviolet

.1 Dessin d'atelier

.1 Une description complète avec suffisamment de détails pour permettre une comparaison de chaque item avec les spécifications;

.2 Les dimensions et les besoins d'installation;

.3 L'information descriptive, incluant des détails de catalogues et les spécifications du Manufacturier pour toutes les composantes;

.4 Le contenu des dessins d'ingénierie devra être fourni en français.

.6 Section 44 06 50 Système de filtration membranaire

.1 Dessin d'atelier

.1 Le Fournisseur doit présenter les dessins d'atelier et détails tel que définis aux sections 23 05 50 et 44 00 50, et tels que décrits aux clauses administratives particulières, aux clauses techniques particulières et ailleurs dans le document d'appel d'offres.

.2 Les dessins d'atelier doivent être approuvés par le Représentant ministériel avant la fabrication des équipements. Tous les détails pouvant influencer les travaux de génie civil doivent être communiqués au Représentant ministériel avant que lesdits travaux ne soient entrepris, notamment tous les dégagements requis autour des équipements.

.3 Liste des dessins d'atelier (dessins d'implantation, d'aménagement, détails, schémas de procédé, schémas de raccordements électriques et d'automatisation, plans d'ancrage), sans s'y limiter, pour les équipements suivants :

.1 Trains de filtration membranaire;

.2 Profil hydraulique du train membranaire;

.3 Produits chimiques;

.4 Systèmes connexes (voir sections 44 06 51 et 44 06 52);

.5 Système de désinfection par rayonnement ultraviolet (voir section 44 02 00);

.6 Ancrage des équipements majeurs et détails de la base de béton;

.7 Liste des limites d'utilisation d'opération du système membranaire;

.8 Dessins d'atelier tel que demandés dans les sections 01 33 00 et 40 04 00.

.4 Après l'octroi du contrat, à la réunion de démarrage, le Fournisseur doit fournir au Représentant ministériel une liste complète et un calendrier de présentation de tous les dessins ateliers. Le délai maximum pour la remise de tous les dessins d'atelier est de douze (12) semaines suivant la date la réunion de démarrage. Par la suite et s'il y a lieu, les révisions des dessins d'atelier seront présentées dans un délai maximal d'une (1) semaine. Si le Fournisseur ne respecte pas le calendrier de dépôt des dessins, d'une durée maximum de douze (12) semaines, une pénalité de 2 000$ sera applicable par semaine de retard. La même pénalité s'appliquera si le Fournisseur ne respecte pas le délai d'une (1) semaine pour les révisions.

.2 Analyse fonctionnelle

.1 L'analyse fonctionnelle, sous forme de texte structuré, décrivant tous les comportements et fonctionnalités du système de contrôle, autant pour la partie physique que la partie programmation.

.3 Documents relatifs à la mise en route

.1 Les documents suivants doivent être soumis au Représentant ministériel aux fins d'approbation, avant la mise en service des équipements :

.1 Rapports d'inspection et listes de contrôle de l'installation signés;

.2 Certificats des essais à l'usine (mise en route du système membranaire);

.3 Description détaillée des procédures de mise en route afin de permettre au Représentant ministériel de reprendre la mise en route.

.4 Plan de formation

.5 Programme d'entretien préventif

.7 Section 44 06 51 Systèmes connexes à la filtration membranaire

.1 Dessin d'atelier

.1 Le Fournisseur est responsable de la conception complète du système de traitement. À cet effet, il doit soumettre les plans et les calculs de détails de chaque composante des sous-systèmes. Ces notes doivent être signées et scellées par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

1 Objet .1 Voir à ce que le projet de construction et les activités de l'établissement se déroulent sans interruption ni empêchements indus et à ce que la sécurité de l'établissement soit maintenue en tout temps.

2 Définitions .1 « Objets interdits » désigne:

a) Les substances intoxicantes, incluant les boissons alcoolisées, les drogues ou les stupéfiants;
b) les armes ou pièces d'armes, munitions ainsi que tout objet conçu pour tuer, blesser ou neutraliser une personne, ou tout objet modifié ou assemblé à ces fins, dont la possession n'a pas été autorisée au préalable;
c) les explosifs ou bombes, ou leurs composantes;
d) les montants d'argent, excédant les plafonds réglementaires 25.00$; et
e) tout autre article non décrit aux paragraphes a) à d), possédé sans autorisation préalable, et pouvant mettre en danger la sécurité des personnes ou du pénitencier.

.2 «Articles de fumeur non autorisés» signifie les produits du tabac incluant, sans y être limité, les cigarettes, cigares, tabac, tabac à mâcher et à priser, rouleuses à cigarettes, allumettes et briquets qui sont considérés comme des objets non autorisés.

.3 « véhicule commercial » signifie tout véhicule motorisé destiné au transport de matériel, d'équipement ou d'outils nécessaires au projet de construction.

.4 « SCC » signifie Service correctionnel Canada.

.5 « Directeur » signifie le directeur ou la directrice de l'établissement, selon le cas, ou leur représentant autorisé.

.6 « Employés de la construction » désigne les

employés de l'entrepreneur principal, de l'un des sous-entrepreneurs, des opérateurs d'équipement, des fournisseurs de matériel, des laboratoires d'expertises et d'inspection, et des organismes de réglementation.

.7 «Représentant ministériel» désigne le gestionnaire de projet de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) ou du Service correctionnel Canada (SCC) selon le projet.

.8 « Périmètre » désigne l'aire de l'établissement ceinturée de clôtures sécuritaires ou de murs limitant les déplacements des détenus.

.9 « Zone de construction » désigne l'aire où, comme l'indiquent les documents contractuels, l'entrepreneur sera autorisé à travailler. Celle-ci peut être ou ne pas être isolée de l'enceinte de sécurité de l'établissement.

3 Mesures préliminaires

.1 Avant de débuter les travaux, l'entrepreneur doit rencontrer le directeur afin :

.1 de discuter de la nature et de la portée de toutes les activités liées au projet;

.2 d'établir des mesures de sécurité acceptables de part et d'autre, conformément à la présente directive et aux besoins spécifiques de l'établissement.

.2 L'entrepreneur doit :

.a s'assurer que tous les employés de la construction connaissent les exigences du SCC en matière de sécurité;

.b veiller à ce que les exigences du SCC en matière de sécurité soient toujours affichées bien en vue sur le chantier;

.c collaborer avec le personnel de l'établissement pour voir à ce que les employés de la construction respectent toutes les exigences en matière de sécurité.

4 Employés de la construction

.1 L'entrepreneur doit remettre au directeur la liste des noms avec dates de naissance pour tous les employés devant travailler sur le chantier de construction, ainsi qu'un formulaire de vérification de sécurité dûment complété pour chacun des employés.

.2 Prévoir deux (2) semaines pour le traitement des demandes d'autorisation de sécurité. Aucun employé ne sera admis à l'établissement sans autorisation de sécurité dûment approuvée ni sans une carte d'identité avec photo récente, tel que permis de conduire d'une province. Les autorisations de sécurité sont propres à chaque établissement du SCC et toute autorisation obtenue d'un autre établissement n'est pas valide pour l'établissement où le présent projet se déroulera.

.3 Le directeur peut exiger que les visages des employés de la construction soient photographiés et que les photographies soient affichées à certains endroits appropriés de l'établissement ou transférés à une base de données pour les besoins d'identification. Le directeur peut exiger que des cartes d'identité avec photo soient produites pour tous les employés de la construction. Ces cartes devront être laissées à l'entrée désignée où elles seront remises à leur détenteur à leur arrivée à l'établissement. Elles devront être portées bien en évidence sur leurs vêtements en tout temps lorsqu'ils sont à l'établissement.

.4 L'accès à la propriété de l'établissement est interdit à toute personne dont on a des motifs de croire qu'elle pourrait présenter un risque pour la sécurité.

.5 Toute personne employée sur le chantier de construction sera immédiatement expulsée de la propriété de l'établissement si :

.1 elle semble être sous l'empire de l'alcool, d'une drogue ou de stupéfiants;

.2 elle a une conduite anormale ou désordonnée;

.3 elle est en possession d’un objet interdit.

5 Véhicules

.1 Toute personne laissant un véhicule sans surveillance sur la propriété du SCC doit en fermer les fenêtres, en verrouiller les portières et les coffres et en retirer les clés. Le propriétaire du véhicule ou l'employé de l'entreprise propriétaire du véhicule doit veiller à garder les clés en sécurité sur sa personne.

.2 À tout moment, le directeur peut limiter le nombre et le type de véhicules permis dans l'enceinte de l'établissement.

.3 Les livreurs de matériel nécessaire au projet ne seront pas tenus de faire l'objet d'une autorisation de sécurité, mais ils ne doivent pas s'éloigner de leur véhicule pour toute la durée de leur séjour dans l'établissement. Le directeur peut exiger qu'ils soient accompagnés par un employé de l'établissement ou un commissionnaire.

.4 Si le directeur permet qu'on laisse des remorques à l’intérieur du périmètre de sécurité de l'établissement, les portes de celles-ci doivent demeurer verrouillées de façon sécuritaire en tout temps, comme doivent aussi l’être les fenêtres, lorsque les remorques sont laissées inoccupées. Les fenêtres seront protégées par un treillis en métal déployé. Toutes les remorques utilisées pour entreposage par l’entrepreneur, à l’intérieur comme à l’extérieur du périmètre, doivent demeurer verrouillées de façon sécuritaire lorsque non utilisées.

6 Stationnement

.1 Le directeur identifiera les aires de stationnement autorisées pour les véhicules des employés de la construction. Le stationnement en d’autres endroits sera interdit et les véhicules fautifs pourront être remorqués.

7 Livraisons

.1 Toute livraison de matériel, d'équipement ou d'outils pour le projet doit être adressée à l'entrepreneur pour bien la distinguer des envois destinés à l'établissement. L'entrepreneur doit

veiller à ce que ses employés soient sur place pour recevoir les envois, car le personnel du SCC n'acceptera **aucune** livraison de matériel, d'équipement ou d'outils destinée à l'entrepreneur.

8 Téléphones

.1 Aucune installation de téléphone, de télécopieur ou d'ordinateur relié à Internet ne sera permise à l'intérieur du périmètre de sécurité de l'établissement sans l'autorisation préalable du directeur.

.2 Le directeur s'assurera que les téléphones, les télécopieurs et les ordinateurs munis d'une connexion Internet ne soient pas installés dans un lieu accessible aux détenus. L'accès à chaque ordinateur sera protégé par un mot de passe, interdisant ainsi toute connexion Internet par du personnel non autorisé.

.3 Sauf autorisation expresse du directeur, les téléphones cellulaires ou numériques sans fil, incluant mais non limités aux appareils de messagerie, téléavertisseurs, BlackBerries, téléphones utilisés comme radios bidirectionnelles, sont interdits dans l'établissement. Si des téléphones cellulaires sont éventuellement permis leur utilisateur ne permettra pas leur utilisation par les détenus.

.4 Le directeur peut autoriser mais limiter l'utilisation de radios bidirectionnelles.

9 Heures de travail

.1 La semaine de travail à l'établissement s'étend du lundi au vendredi, de 7h30 à 16h00.

.2 Le travail n'est pas permis les fins de semaine ni les jours de congés fériés sans l'autorisation expresse du directeur, qu'il faut demander au moins sept jours à l'avance. Dans l'éventualité d'une urgence, ou en tout autre circonstance, ce délai peut être annulé par le directeur.

10 Travail en dehors des heures

.1 La permission du directeur est requise pour tout travail exécuté en dehors des heures normales de travail. L'entrepreneur devra donner un préavis

normales de travail

d’au moins quarante-huit heures lorsqu’il est nécessaire d’exécuter des travaux approuvés en dehors des heures normales de travail. S'il faut travailler des heures supplémentaires pour accomplir une tâche urgente, par exemple, pour couler du béton ou pour assurer la sécurité de la construction, l'entrepreneur doit en aviser le directeur dès qu'il est lui-même mis au fait d'une telle nécessité, puis suivre les directives données par le directeur. Les coûts encourus par le Canada du fait de cette situation pourraient être imputés à l'entrepreneur.

.2 Quand il faut effectuer du travail en dehors des heures normales, ou travailler la fin de semaine ou un jour de congé férié, et que ce travail supplémentaire est autorisé par le directeur, celui-ci ou la personne qu'il désigne peut affecter du personnel additionnel à la sécurité. Les coûts liés à cette affectation pourraient être facturés à l’entrepreneur.

11 Outils et équipements

.1 Maintenir au chantier une liste complète des outils et des équipements qui seront utilisés au cours du projet de construction. Rendre cette liste disponible pour inspection lorsque requis.

.2 Tenir à jour la liste des outils et des équipements spécifiés ci-dessus tout au long du projet de construction.

.3 Ne jamais laisser les outils sans surveillance, particulièrement les outils motorisés, les outils à cartouches, les cartouches, les limes, les lames de scie, les scies au carbure, les fils, les cordes, les échelles et tout type d’appareil de levage.

.4 Entreposer les outils et les équipements en des endroits sûrs approuvés.

.5 Verrouiller tous les coffres à outils après usage. Les employés de l'entrepreneur doivent garder les clés avec eux en tout temps.

.6 Fixer et verrouiller les échafaudages non érigés ; lorsque érigés, les échafaudages devront être fixés de façon sécuritaire à la satisfaction du directeur.

.7 Aviser immédiatement le directeur de toute perte ou disparition d'outil ou d'équipement.

.8 Le directeur veillera à ce que le personnel de sécurité effectue des contrôles des outils et des équipements de l'entrepreneur, en fonction de la liste fournie par celui-ci :
.1 au début et à la fin de chaque projet de construction;
.2 chaque semaine, si le projet dure plus d'une semaine.

.9 Certains outils/équipements, tel que les cartouches et les lames de scie à métaux, sont des articles dont le contrôle est très rigoureux. L'entrepreneur s'en verra remettre au début de la journée une quantité suffisante pour le travail de la journée. Les lames/cartouches utilisées seront remises au représentant à la fin de chaque journée de travail.

.10 Lorsque du propane ou du gaz naturel est utilisé pour le chauffage du projet, l'établissement exigera qu'un employé de l'entrepreneur supervise le chantier de construction en dehors des heures de travail.

12 Clés **Clés de la quincaillerie de détention**

.1 L'Entrepreneur devra prendre arrangement avec le fournisseur/installateur de la quincaillerie de détention, afin que les clés de la quincaillerie de détention soient livrées directement à l'établissement, à l'attention de l'Agent responsable de l'entretien des équipements de sécurité.
.2 Cet Agent remettra à l'Entrepreneur un reçu pour les clés de la quincaillerie de

détention.

.3 L'Entrepreneur remettra une copie du reçu au Représentant ministériel.

Autres clés

.1 Durant le projet de construction, l'entrepreneur utilisera des barillets de construction dans les serrures de finition.

.2 L'entrepreneur donnera à ses employés, et aux sous-entrepreneurs s'il le faut, des consignes quant au rangement en lieu sûr des clés de construction.

.3 À la fin de chaque phase du projet de construction, le représentant du SCC, en collaboration avec le manufacturier des serrures, doit :

.a établir un bordereau opérationnel des clés;

.b recevoir les clés et les barillets opérationnels pour les serrures directement du manufacturier;

.c faire enlever et retourner les barillets de construction et faire installer les barillets opérationnels.

.4 Une fois les serrures de détention permanentes en place, les agents du SCC qui escortent les employés de la construction devront obtenir les clés du Responsable de l'entretien des équipements de sécurité afin d'ouvrir les portes pour les besoins de l'entrepreneur. Celui-ci doit informer ses employés que seuls les agents du SCC qui assurent les escortes seront autorisés à utiliser ces clés.

13 Quincaillerie de détention

.1 Remettre toute la quincaillerie de détention existante enlevée au directeur de l'établissement afin qu'il veille à l'éliminer ou à la garder en lieu sûr pour réutilisation ultérieure.

14 Médicaments

.1 Les employés de l'entrepreneur qui doivent

	d'ordonnance		prendre des médicaments d'ordonnance au cours de la journée de travail sont tenus d'obtenir l'autorisation du directeur pour être autorisés à apporter avec eux à l'établissement la posologie d'une journée.
15	Restrictions sur l'usage du tabac	.1	Les entrepreneurs et les employés de la construction ne sont pas autorisés à fumer à l'intérieur des établissements correctionnels ni en plein air à l'intérieur du périmètre d'un établissement correctionnel. Ils ne doivent pas, à l'intérieur du périmètre, avoir en leur possession des produits du tabac non autorisés.
		.2	Les entrepreneurs et les employés de la construction qui contreviennent à cette politique seront priés de cesser immédiatement de fumer ou de jeter tout produit du tabac non autorisé. S'ils refusent d'obtempérer, ils seront enjoints de quitter l'établissement.
		.3	Il ne sera permis de fumer qu'à l'extérieur du périmètre de l'établissement correctionnel, à un endroit désigné par le Directeur.
16	Objets interdits	.1	Les armes, les munitions, les explosifs, les boissons alcoolisées, les drogues et les stupéfiants sont interdits sur les lieux de l'établissement.
		.2	La découverte d'objet(s) interdit(s) sur le chantier de construction et l'identification de la ou des personne(s) responsable(s) de la présence de ces objets doivent être immédiatement signalées au Directeur.
		.3	Les entrepreneurs doivent être vigilants quant à leurs employés et aux employés de leurs sous-entrepreneurs, puisque la découverte d'un objet interdit peut entraîner l'annulation de l'autorisation de sécurité de l'employé en cause. Une infraction grave pourrait entraîner l'expulsion du site de l'établissement de la compagnie en cause, pour la durée du projet de construction.

.4 Si des armes ou des munitions sont trouvées dans le véhicule d'un entrepreneur, d'un sous-entrepreneur, d'un fournisseur ou d'un employé de ceux-ci, l'autorisation de sécurité du conducteur du véhicule sera révoquée sur-le-champ.

17 Fouilles

.1 Toute personne et véhicule accédant à la propriété de l'établissement peut faire l'objet d'une fouille.

.2 Lorsque le directeur a des motifs raisonnables de croire qu'un employé de l'entrepreneur est en possession de contrebande ou d'un objet interdit, il peut exiger que cette personne soit fouillée.

.3 Les effets personnels de tout employé arrivant à l'établissement peuvent faire l'objet de vérifications destinées à détecter la présence de résidus de drogues interdites.

18 Accès à l'établissement

.1 Sauf autorisation expresse du directeur, les employés de la construction et les véhicules commerciaux ne seront pas admis à l'établissement en dehors des heures normales de travail.

19 Circulation de véhicules

.1 Les véhicules peuvent accéder à l'établissement et en sortir, sous escorte, par la barrière d'accès aux véhicules, aux périodes suivantes :
.1 de 08 h 00 à 11 h 15
.2 de 13 h 00 à 15 h 45.
Les véhicules de construction ne peuvent quitter l'établissement avant qu'un compte des détenus n'ait été complété.

.2 L'entrepreneur doit aviser le directeur vingt-quatre (24) heures à l'avance de l'arrivée des équipements lourds, tels que bétonnières, grues, etc.

.3 Les véhicules chargés de sol ou de détritus, ou tout autre véhicule jugé impossible à

fouiller, doivent faire l'objet d'une surveillance constante de la part d'employés du SCC ou de commissionnaires relevant du directeur.

.4 Avant qu'un véhicule commercial ne soit admis dans l'enceinte de l'établissement, l'entrepreneur ou son représentant doit attester que le contenu du véhicule est définitivement nécessaire à la réalisation du projet de construction.

.5 L'accès à la propriété du SCC sera refusée à tout véhicule dont le contenu, de l'avis directeur, représente un risque pour la sécurité de l'établissement.

.6 Les véhicules privés des employés de la construction ne sont pas admis à l'intérieur du périmètre de sécurité des établissements à sécurité moyenne ou maximale sans l'autorisation expresse du directeur.

.7 Sous réserve de l'autorisation préalable du directeur, on peut utiliser un véhicule le matin pour amener un groupe d'employés au chantier et le soir pour l'en ramener. Ce véhicule ne pourra pas rester sur les lieux pendant la journée.

.8 Avec l'autorisation du directeur, on pourra laisser certains équipements sur le chantier la nuit ou la fin de semaine. Ceux-ci doivent être verrouillés et leur batterie retirée. Le directeur peut exiger que les équipements soient attachés avec une chaîne et un cadenas à un autre objet fixe.

20 Circulation des employés de la construction sur la propriété de l'établisse-ment

.1 Sous réserve de la nécessité de maintenir la sécurité de façon adéquate, le directeur laissera à l'entrepreneur et à ses employés autant de liberté d'action et de mouvement que possible.

.2 Cependant, nonobstant le paragraphe précédent, le directeur peut :

.1 interdire ou limiter l'accès à n'importe quelle partie de l'établissement;

.2 exiger que, durant tout le projet de construction, ou à certaines périodes, les employés de la construction soient accompagnés par un agent de sécurité ou un commissionnaire du SCC dans certains secteurs de l'établissement.

.3 Tous les employés de la construction doivent demeurer sur le chantier pendant les pauses café/santé et le dîner. Ils ne sont pas autorisés à manger dans la salle de repos des agents de correction ni dans la salle à manger de l'établissement.

21 Surveillance et inspection

.1 Les activités de construction et les mouvements de personnel et de véhicules feront l'objet de surveillance et d'inspection par le personnel de sécurité du SCC afin de s'assurer que les normes de sécurité établies soient respectées.

.2 Le personnel du SCC s'assurera que les travailleurs de la construction comprennent bien la nécessité de la surveillance et des inspections, et que cette compréhension soit maintenue tout au long du projet.

22	Arrêt de travail	.1	En tout temps, le directeur peut ordonner à l'entrepreneur, à ses employés, aux sous-entrepreneurs ou à leurs employés, de ne pas entrer au chantier ou de le quitter immédiatement en raison d'un incident de sécurité en cours à l'établissement. Le contremaître de l'entrepreneur responsable du chantier doit alors noter le nom de l'employé du SCC transmettant l'ordre, l'heure de l'instruction, et se conformer à l'ordre reçu le plus rapidement possible. L'entrepreneur doit informer le représentant ministériel de la situation dans les vingt-quatre (24) heures suivant l'arrêt de travail.
23	Contact avec les détenus	.1	Il est interdit, sans autorisation spécifique, d'entrer en contact avec les détenus, de leur parler, de leur donner des objets ou d'en recevoir d'eux. Tout manquement à la présente consigne entraînera l'expulsion du chantier de l'employé responsable et la révocation de son autorisation de sécurité.
		.2	Il est à noter que les appareils photographiques sont interdits sur la propriété du SCC.
		.3	Nonobstant ce qui précède, si le directeur autorise l'utilisation d'appareils photographiques, il demeurera strictement interdit de photographier les détenus ou les employés du SCC ou toute partie de l'établissement dont la prise en photo n'est pas nécessaire à l'exécution du présent contrat.
24	Achèvement du projet de construction	.1	À l'achèvement du projet de construction ou, le cas échéant, à la prise en charge des installations, l'entrepreneur devra enlever tout les matériaux, les outils et les équipements qui ne sont pas identifiés au contrat de construction comme devant être laissés à l'établissement.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 Sans objet

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION
3.1 Sans objet

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Sections de devis des divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.2 INSPECTION

.1 Le Représentant ministériel doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.

.2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par le Représentant ministériel ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.

.3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial, à ses frais.

.4 Le Représentant ministériel peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage en question est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels, le Représentant ministériel assumera les frais d'inspection et de remise en état ainsi engagés.

1.3 ORGANISMES D'ESSAI ET D'INSPECTION INDÉPENDANTS

.1 Le Représentant ministériel se chargera de retenir les services d'organismes d'essai et d'inspection indépendants. Le coût de ces services sera assumé par le Représentant ministériel.

.2 Fournir les matériels requis par les organismes désignés pour la réalisation des essais et des inspections.

.3 Le recours à des organismes d'essai et d'inspection ne dégage aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.

.4 Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, l'organisme désigné exigera une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour définir avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'Entrepreneur devra corriger les défauts et les imperfections selon les directives du Représentant ministériel, sans frais additionnels pour

le Représentant ministériel, et assumer le coût des essais et des inspections qui devront être effectués après ces corrections.

1.4 ACCÈS AU CHANTIER

.1 Permettre aux organismes d'essai et d'inspection d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.

.2 Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

1.5 PROCÉDURE

.1 Aviser d'avance l'organisme approprié et le Représentant ministériel lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.

.2 Soumettre les échantillons et/ou les matériaux/matériels nécessaires aux essais selon les prescriptions du devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

.3 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour prélever et manipuler les échantillons et les matériaux/matériels sur le chantier. Prévoir également l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.

1.6 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

.1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le Représentant ministériel, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.

.2 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.

.3 Si, de l'avis du Représentant ministériel, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le Représentant ministériel.

1.7 RAPPORTS

.1 Fournir une (1) copie papier et une (1) copie électronique des exemplaires des rapports des essais et des inspections au Représentant ministériel.

.2 Fournir une (1) copie papier et une (1) copie électronique des exemplaires de ces rapports au fabricant ou au façonneur des matériels inspectés ou mis à l'essai.

1.8 ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE

.1 Fournir les rapports des essais et les formules de dosage exigés.

.2 Le coût des essais et des formules de dosage qui n'ont pas été spécifiquement exigés aux termes des documents contractuels ou des règlements locaux visant le chantier sera soumis à l'approbation du Représentant ministériel et pourra ultérieurement faire l'objet d'un remboursement.

1.9 ÉCHANTILLONS D'OUVRAGES

.1 Préparer les échantillons d'ouvrages spécifiquement exigés dans le devis. Les exigences du présent article valent pour toutes les sections du devis dans lesquelles on demande de fournir des échantillons d'ouvrages.

.2 Construire les échantillons d'ouvrages aux différents endroits approuvés par le Représentant ministériel.

.3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par le Représentant ministériel dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

.4 Un retard dans la préparation des échantillons d'ouvrages ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

.5 Au besoin, le Représentant ministériel aidera l'Entrepreneur à établir un calendrier de préparation des échantillons d'ouvrages.

.6 Enlever les échantillons d'ouvrages à la fin des travaux ou au moment déterminé par le Représentant ministériel.

.7 Les échantillons d'ouvrages peuvent faire partie de l'ouvrage fini.

.8 Il est précisé, dans chaque section du devis où il est question d'échantillons d'ouvrages, si ces derniers peuvent ou non faire partie de l'ouvrage fini et à quel moment ils devront être enlevés, le cas échéant.

1.10 ESSAIS EN USINE

.1 Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont prescrits dans les différentes sections du devis.

1.11 MATÉRIELS, APPAREILS ET SYSTÈMES

.1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques et des autres systèmes de bâtiment.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Sections de devis des divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Des références à des normes pertinentes peuvent être faites dans chaque section du devis.

.2 Se conformer aux normes indiquées ci-dessus, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.

.3 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, le Représentant ministériel se réserve le droit de la vérifier par des essais.

.4 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux documents contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le Représentant ministériel, sinon ils devront être assumés par l'Entrepreneur.

1.3 QUALITÉ

.1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.

.2 La politique d'achat vise à acquérir, à un coût minimal, des articles contenant le plus grand pourcentage possible de matières recyclées et récupérées, tout en maintenant des niveaux satisfaisants de compétitivité. Faire des efforts raisonnables pour utiliser des matériaux/matériels recyclés aux fins à la fois de réalisation des ouvrages et d'exécution des travaux.

.3 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.

.4 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul le Représentant ministériel pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.

.5 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même manufacturier.

.6 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

1.4 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS

.1 Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser le Représentant ministériel afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.

.2 Si le Représentant ministériel n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, le Représentant ministériel se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix du contrat en soit pour autant augmenté.

1.5 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS

.1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du Manufacturier, le cas échéant.

.2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du Manufacturier. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.

.3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.

.4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.

.5 Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.

.6 Déposer le bois de construction ainsi que les matériaux en feuilles, en panneaux, etc. sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.

.7 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.

.8 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du Représentant ministériel.

.9 Retoucher à la satisfaction du Représentant ministériel les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

1.6 TRANSPORT

.1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.

1.7 INSTRUCTIONS DU MANUFACTURIER

.1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du manufacturier. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du manufacturier un exemplaire de ses instructions écrites.

.2 Aviser par écrit le Représentant ministériel de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du manufacturier, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.

.3 Si les instructions du manufacturier n'ont pas été respectées, le Représentant ministériel pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

1.8 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser le Représentant ministériel si les travaux à exécuter sont tels qu'ils ne permettront vraisemblablement pas d'obtenir les résultats escomptés.

.2 Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. Le Représentant ministériel se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.

.3 Seul le Représentant ministériel peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

1.9 COORDINATION

.1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.

.2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

1.10 ÉLÉMENTS À DISSIMULER

.1 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les planchers, dans les murs et dans les plafonds des pièces et des aires finies.

.2 Avant de dissimuler des éléments, informer le Représentant ministériel de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives du Représentant ministériel.

1.11 REMISE EN ÉTAT

.1 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages contigus touchés, selon les besoins.

.2 Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux et les matériels utilisés; ces travaux doivent être exécutés de manière qu'aucune partie de l'ouvrage soit endommagée ou risque de l'être.

1.12 EMPLACEMENT DES APPAREILS

.1 L'emplacement indiqué pour les appareils, les prises de courant et les autres matériels électriques ou mécaniques doit être considéré comme approximatif.

.2 Informer le Représentant ministériel de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

1.13 FIXATIONS - GÉNÉRALITÉS

.1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes textures, couleur et fini que l'élément à assujettir.

.2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.

.3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser, pour assujettir les ouvrages extérieurs, des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud.

.4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.

.5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.

.6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

.7 Aucune soudure ne pourra être réalisée au chantier.

1.14 FIXATIONS - MATÉRIELS

.1 Utiliser des pièces de fixation de formes et de dimensions commerciales standard, en matériau approprié, ayant un fini convenant à l'usage prévu.

.2 Sauf indication contraire, utiliser des pièces de fixation robustes, de qualité demi-fine, à tête hexagonale. Utiliser des pièces en acier inoxydable de nuance 304 dans le cas des installations extérieures.

.3 Les tiges des boulons ne doivent pas dépasser le dessus des écrous d'une longueur supérieure à leur diamètre.

.4 Utiliser des rondelles ordinaires sur les appareils et les matériels et des rondelles de blocage en tôle avec garniture souple aux endroits où il y a des vibrations. Pour assujettir des appareils et des matériels sur des éléments en acier inoxydable, utiliser des rondelles résilientes.

1.15 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION

.1 Ne surcharger aucune partie du bâtiment. Sauf indication contraire, obtenir l'autorisation écrite du Représentant ministériel avant de découper ou de percer un élément d'ossature ou d'y passer un manchon.

1.16 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS

.1 Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux.

.2 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Les limites de fourniture sont indiquées dans les sections de devis des divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

.1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux

.1 Une (1) semaine avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le représentant de l'Entrepreneur et le Représentant ministériel, au cours de laquelle seront examinés :

.1 Les exigences des travaux;

.2 Les instructions du Fournisseur concernant l'installation et les termes de la garantie offerte par ce dernier.

.2 Le Représentant ministériel établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.

.1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.

.2 Détermination des priorités relativement aux types de défaut.

.3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.

.3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.

.4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

.2 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant ministériel deux (2) exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien, en français.

.3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.

.4 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.5 PRÉSENTATION

.1 L'entrepreneur doit présenter les données sous la forme d'un manuel d'exploitation et d'entretien.

.2 Le Fournisseur a la responsabilité de fournir à l'Entrepreneur tous les documents requis pour l'élaboration du manuel d'exploitation et d'entretien.

.3 Fournir une (1) copie papier et une (1) copie électronique du manuel d'exploitation et d'entretien.

.4 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec dos et pochettes.

.5 Lorsqu'il faut plusieurs reliures, regrouper les données selon un ordre logique.

.1 Bien indiquer le contenu des reliures sur le dos de chacune.

.6 Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiqués la désignation du document, c'est-à-dire « Dossier de projet », dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.

.7 Organiser le contenu par système, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.

.8 Prévoir, pour chaque produit et chaque système, un séparateur à onglet sur lequel devront être dactylographiées la description du produit et la liste des principales pièces d'équipement.

.9 Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le Fournisseur ou de données dactylographiées.

.10 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.

.1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.

.11 Fournir des fichiers CAO à l'échelle adaptée, en format DWG, sur CD.

1.6 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET

.1 Table des matières de chaque volume : indiquer la désignation du projet;

.1 La date de dépôt des documents;

.2 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du Consultant et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;

.3 Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.

.2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :

.1 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.

.3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.

.4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.

.5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.

1.7 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET

.1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant ministériel, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :

.1 Dessins contractuels;
.2 Devis;
.3 Addenda;
.4 Ordres de modification et autres avenants au contrat;
.5 Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
.6 Registres des essais effectués sur place;
.7 Certificats d'inspection;
.8 Certificats délivrés par les manufacturiers;
.9 Plans « Final » (anciennement « Tel que construit »).

.2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.

.1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.

.3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.

.1 Inscrire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.

.4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.

.1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.

.5 Le Représentant ministériel doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.8 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET

.1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques à traits noirs, et dans un exemplaire du cahier des charges fournis par le Représentant ministériel.

.2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe-feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.

.3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.

.1 Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.

.4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.

.1 La profondeur mesurée des éléments de fondation par rapport au niveau du premier plancher fini.

.2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.

.3 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.

.4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.

.5 Les changements apportés suite à des ordres de modification.

.6 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.

.7 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.

.5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.

.1 Le nom du manufacturier, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.

.2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.

.6 Autres documents : garder tous les certificats et les registres des essais effectués sur place, prescrits dans chacune des sections techniques du devis.

.7 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

1.9 CERTIFICAT D'ARPENTAGE DÉFINITIF

.1 Non applicable

1.10 MATÉRIELS ET SYSTÈMES

.1 Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système, donner une description de l'ensemble et de ses pièces constitutives.

.1 En indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes.

.2 Indiquer les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais; donner également la liste complète ainsi que le numéro commercial des pièces pouvant être remplacées.

.2 Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.

.3 Fournir les schémas de câblage chromocodés des matériels installés.

.4 Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale, de même que les instructions suivantes :

.1 Les instructions visant la régulation, la commande, l'arrêt, la mise hors service et la manœuvre de secours;

.2 Les instructions visant l'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.

.5 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.

.6 Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.

.7 Fournir les instructions écrites du Fournisseur concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.

.8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers manufacturiers d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.

.9 Fournir la liste des pièces du manufacturier d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.

.10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents manufacturiers.

.11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas chromocodés de la tuyauterie installée.

.12 Fournir la liste des numéros d'étiquetage de la robinetterie, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.

.13 Fournir une liste des pièces de rechange du manufacturier d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.

.14 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.11 MATÉRIAUX ET PRODUITS DE FINITION

.1 Matériaux de construction, produits de finition et autres produits à appliquer : fournir les fiches techniques et indiquer le numéro de catalogue, les dimensions, la composition ainsi que les désignations des couleurs et des textures des produits et des matériaux.

.1 Aux fins de réapprovisionnement, donner les renseignements nécessaires concernant les produits spéciaux.

.2 Fournir les instructions concernant les agents et les méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.

.3 Produits hydrofuges et produits exposés aux intempéries : fournir les recommandations du Fournisseur relatives aux agents et aux méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.

.4 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.12 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN

.1 Pièces de rechange

.1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.

.2 Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même manufacturier et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.

.3 Livrer et entreposer les pièces de rechange à l'endroit indiqué par le Représentant ministériel.

.4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.

.1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant ministériel.

.2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

.5 Conserver un reçu de toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.

.2 Matériaux/matériels de remplacement

.1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.

.2 Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même manufacturier et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.

.3 Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement à l'endroit indiqué par le Représentant ministériel.

.4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.

.1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant ministériel.

.2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

.5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.

.3 Outils spéciaux

.1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.

.2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.

.3 Livrer et entreposer les outils spéciaux à l'endroit indiqué par le Représentant ministériel.

.4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.

.1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant ministériel.

.2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

1.13 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.

.2 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intact le sceau et l'étiquette du manufacturier.

.3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.

.4 Entreposer la peinture et les produits susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.

.5 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au Représentant ministériel, aux fins d'examen

1.14 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS

.1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.

.2 Trente (30) jours avant la réunion sur les garanties préalable à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion au Représentant ministériel, aux fins d'approbation.

.3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le Représentant ministériel puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.

.4 Le plan doit être présenté sous forme narrative et il doit contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.

.5 Soumettre au Représentant ministériel, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.

.6 Consigner toute l'information dans une reliure à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.

.1 Séparer chaque garantie et cautionnement au moyen de feuilles à onglet repéré selon le contenu de la table des matières.

.2 Dresser une liste des sous-traitants, des fournisseurs et des manufacturiers, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.

.3 Obtenir les garanties et les cautionnements signés en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les manufacturiers dans les dix (10) jours suivant l'achèvement du lot de travaux concerné.

.4 S'assurer que les documents fournis sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis et qu'ils sont notariés.

.5 Contresigner les documents à soumettre lorsque c'est nécessaire.

.6 Conserver les garanties et les cautionnements jusqu'au moment prescrit pour les remettre.

.7 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Représentant ministériel, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.

.8 Vingt-quatre (24) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie du Représentant ministériel.

.9 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit.

.1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables au sein des organisations de l'Entrepreneur, des sous-traitants, des manufacturiers ou des fournisseurs participant aux travaux.

.2 La liste et l'état d'avancement des certificats de garantie pour les éléments et les lots faisant l'objet de garanties prolongées.

.3 La liste de tous les matériels, éléments, systèmes ou lots de travaux couverts par une garantie, avec, pour chacun, les renseignements indiqués ci-après.

.1 Le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot.

.2 Les numéros de modèle et de série.

.3 L'emplacement.

.4 Le nom et le numéro de téléphone des manufacturiers et des fournisseurs.

.5 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux/matériels de remplacement.

.6 Les garanties et leurs conditions d'application, dont une garantie construction générale de un (1) an. Devront être indiqués les éléments, matériels, systèmes

ou lots couverts par une garantie prolongée, ainsi que la date d'expiration de chacune.

.7 Des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant.

.8 La date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie.

.9 Un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintient de la garantie.

.10 Des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents.

.11 Le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie.

.12 Les temps d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévus pour les différents éléments garantis.

.4 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.

.5 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des pièces de matériel désignées, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.

.10 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.

.11 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.

.1 Le Représentant ministériel pourra intenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

1.15 ÉTIQUETTES DE GARANTIE

.1 Au moment de l'installation, étiqueter chaque élément, matériel ou système couvert par une garantie. Utiliser des étiquettes durables, résistantes à l'eau et à l'huile et approuvées par le Représentant ministériel.

.2 Fixer les étiquettes au moyen d'un fil de cuivre et vaporiser sur ce dernier un enduit de silicone imperméable.

.3 Laisser la date de réception jusqu'à ce que l'ouvrage soit accepté aux fins d'occupation.

.4 Les étiquettes doivent comporter les renseignements et les signatures indiqués ci-après.

.1 Type de produit/matériel.

.2 Numéro de modèle.

.3 Numéro de série.

.4 Numéro du contrat.

.5 Période de garantie.

.6 Signature de l'inspecteur.

.7 Signature de l'Entrepreneur.

1.16 DOCUMENTS SPÉCIFIQUES AUX SECTIONS TECHNIQUES

.1 Section 23 05 50 Systèmes de protection parasismique

.1 L'Entrepreneur doit soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis au Représentant ministériel, et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément aux Clauses administratives particulières.

.2 Les documents devront être fournis en français.

.3 Inclure avec les fiches d'entretien les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique.

.2 Section 26 00 50 Électricité – Prescriptions générales

.1 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE

.1 Cette section couvre les robinets à boisseau excentrique, robinets à papillons, robinets-vannes, clapets de retenue et autres robinets ainsi que les différents types d'opérateurs.

.2 Le texte de la section décrit plusieurs équipements qui ne seront pas nécessairement utilisés dans le projet.

.3 Rencontrer les instructions générales spécifiques à la division de mécanique de procédé, section 44 00 50.

1.2 EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Les robinets de même type seront tous du même fabricant et devront répondre aux exigences suivantes :

.1 Raccords : joints soudés, taraudés ou à brides, dépendamment du type d'installation. À moins d'indications contraires, les brides d'extrémités seront conformes à la norme ANSI B16.1, classe 150.

.2 Exigences : les robinets seront compatibles avec la pression de fonctionnement nominale des différents systèmes et leurs garnitures devront résister aux températures de fonctionnement dudit système.

.3 Diamètres : sauf indications contraires, les robinets seront du même diamètre que la tuyauterie.

.2 Dans tous les cas, l'ouverture est dans le sens antihoraire. D'une façon générale, il doit y avoir un robinet sur chaque raccordement au tuyau principal et à chaque raccordement d'appareil.

.3 Tous les robinets dont le bas du volant ou l'axe du bras de levier double est situé à 2 000 mm de hauteur et plus du plancher comporteront un mécanisme à chaîne pour leur opération au niveau du plancher.

.4 Tous les robinets, peu importe leur diamètre et leur type, qu'ils soient motorisés et/ou automatisés ou non, doivent être munis d'un mécanisme d'opération manuelle (volant, levier, etc.) y incluant les accessoires de débrayage requis s'ils sont motorisés et/ou automatisés.

.5 Tous les robinets, peu importe leur diamètre et leur type, qu'ils soient motorisés et/ou automatisés ou non, doivent être munis d'un dispositif intégré en permettant le verrouillage par cadenas (cadenassage). Si un dispositif permettant le cadenassage direct du robinet n'est pas disponible, le Fournisseur devra fournir les dispositifs (couvercles, chaînes, etc.) requis pour en assurer le verrouillage tel que décrit dans les normes de sécurité CSA applicables.

.6 Tous les écrous, boulons, ressorts, rondelles, etc. qui sont exposés, seront en acier inoxydable pour tous les services.

.7 Tous les robinets devront être enduits d'au moins trois (3) couches de peinture époxy certifiée NSF61.

.8 Des notes de calcul détaillées doivent être produites par le Fournisseur pour chaque robinet de régulation (calcul de CV et condition de cavitation).

.9 Les boîtiers d'opérateur, de compartiments électriques et/ou accessoires électriques, le cas échéant, devront être compatibles aux conditions d'atmosphère attendues ou aux fiches techniques, conformément aux normes ou spécifications suivantes :

Conditions d'atmosphère	Boîtier
sèche et éclaboussement	AMEEC 4
déflagrante	ACNOR, classe 1div. 2, groupes C et D étanche et antidéflagrante AMEEC 4 et 7
humide et/ou corrosive	AMEEC 4X

Partie 2 Produits

2.1 ROBINETS À BOISSEAU EXCENTRIQUE

.1 À moins d'être spécifié autrement, le corps du robinet sera en fonte et devra se conformer à la norme ASTM A-126, classe B. Le robinet de 75 mm et plus incorporera un siège « intégral » soudé en nickel de 3 mm minimum d'épaisseur. Le tournant du robinet devra être revêtu d'un néoprène élastique afin d'assurer une fermeture étanche. Le joint de l'arbre sera de type à chevron multiple ajustable avec palier de butée interne en téflon, permettant son remplacement tout en gardant le réseau sous pression.

2.2 ROBINETS À PAPILLON

.1 De façon générale, tous les robinets seront munis d'un opérateur à entraînement démultiplié avec volant.

.2 À moins d'être spécifié autrement, le corps du robinet sera en fonte à bride et devra se conformer à la norme ASTM A-126, classe B. Le boîtier de l'opérateur sera en fonte. Le disque du robinet-papillon devra être excentrique. De façon générale, le robinet à papillon sera conforme à la plus récente révision de la norme AWWA C-504 et/ou sera certifié NSF61. Le type gaufrette (« wafer ») n'est pas accepté, à moins d'indication contraire.

2.3 ROBINETS A TOURNANT SPHÉRIQUE

.1 Les robinets à tournant sphérique seront de types à bille, en CPV, à double union vissée. Les robinets à tournant sphérique installés sur des conduites en acier inoxydable seront de type « à bille » en acier inoxydable. Sauf si autrement spécifié, les robinets de 50 mm de diamètre ou moins seront avec des raccords taraudés alors que les robinets de 63 mm de diamètre et plus seront avec des raccords à bride.

2.4 ROBINETS-VANNES

.1 Le robinet-vanne devra résister à une pression de 1 000 kPa et sera conforme à la plus récente révision de la norme C 500 de l'AWWA.

.2 Le corps du robinet-vanne sera en fonte et devra se conformer à la norme ASTM A-126, classe « B », avec obturateur monobloc et organes internes en bronze. L'obturateur sera un disque à coin solide. Les coins seront garnis d'une couronne en bronze. La tige sera en bronze selon la norme ASTM B-16 et sera scellée avec un système à double anneau en « O » en BUNA-N à l'endroit où elle sort du chapeau de la vanne. La tige sera fixe à filetage intérieur.

.3 Les robinets-vannes de 400 mm de diamètre et plus devront être munies d'un dispositif de dérivation avec un robinet de dérivation.

2.5 CLAPETS DE RETENUE

.1 À boulet

.1 Les clapets seront munis d'un boulet creux en acier enrobé d'un épais caoutchouc au nitrile vulcanisé et d'une trappe d'accès permettant d'enlever ledit boulet.

.2 Le corps des clapets sera en fonte nodulaire et sera recouvert en plus d'une couche de fond, de deux (2) couches de peinture antirouille à vernis asphaltique. Le clapet pourra résister à une pression de 1 000 kPa et 80 °C.

.2 À disque

.1 À moins d'être spécifié autrement, les clapets à disque seront munis de ressorts externes avec levier et contrepoids. Ces clapets seront installés sur une tuyauterie horizontale.

.2 Le corps du clapet avec une trappe d'accès sera en fonte selon la norme ASTM A-126, classe « B ». Le disque sera en fonte ductile, la tige et les ressorts seront en acier inoxydable 17-4PH et le siège en aluminium-bronze ASTM B148.

.3 Les clapets comporteront un œillet de levage pour leur manutention.

.4 Lorsque spécifiée, la vitesse de fermeture des clapets amortis à l'huile ou à l'air sera ajustable.

.3 À double porte-type gaufrette

.1 Le corps du clapet sera en fonte selon la norme ASTM A126, classe « B ». Les portes seront en bronze ASTM B148 avec ressort en acier inoxydable 316 et siège en Buna-N.

.4 Silencieux type globe ou gaufrette

.1 Le corps du clapet sera en fonte selon la norme ASTM A126, grade « B », avec porte et siège en bronze ASTM B584, et ressort en acier inoxydable 316.

.5 À battant à caoutchouc

.1 Le corps du clapet sera en fonte selon la norme ASTM A126, classe « B », avec battant en Buna-N.

2.6 ROBINETS DE CONTRÔLE HYDRAULIQUE

.1 Chaque robinet sera de type à soupape à corps droit, à opération hydraulique, munie d'un siège, d'un disque et d'une membrane ou d'un piston à double membrane, pour les robinets de 250 mm et plus.

.2 Le bâti des robinets sera en fonte à ductile, ASTM A-536, de haute résistance et l'intérieur ainsi que l'extérieur seront recouverts d'époxy fusionné conforme aux normes NSF-61 et AWWA-C-210. Les robinets auront un siège amovible et remplaçable en acier inoxydable 316, ainsi qu'un disque intérieur résilient et réversible en EPDM. La tige de l'actuateur sera en acier inoxydable 316 et sera guidée à chaque extrémité par des coussinets placés respectivement dans le couvert et le siège du robinet. Ce système assurera un alignement parfait de la tige et une opération régulière et sans secousse du robinet. La membrane sera en caoutchouc synthétique renforcé. Toutes les pièces du robinet seront accessibles sans avoir à enlever le robinet de la ligne. Les robinets seront stables jusqu'à un débit minimum de 4 L/min. L'ensemble du robinet est garanti trois (3) ans.

.3 Chaque robinet sera muni de robinets d'isolation des pilotes, d'un indicateur de position, de raccords à brides et de toute la tubulure de contrôle incluant les pilotes, tamis et autres accessoires requis pour rencontrer l'application spécifiée.

.4 Lorsque requis, chaque robinet de contrôle sera muni d'une électrovanne et d'interrupteur(s) de fin de course. L'électrovanne sera de type à trois (3) voies compatible aux conditions d'atmosphère. L'électrovanne sera prévue pour une alimentation à 120 Volts, courant alternatif, 60 cycles et comportera un opérateur à commande manuelle.

.5 Une conduite de drainage sera requise pour évacuer l'eau déversée lors des opérations de fermeture et d'ouverture du robinet. Les conduites seront en cuivre rigide et la décharge sera raccordée au drain de plancher situé le plus près.

2.7 PURGEUR D'AIR

.1 Le corps et le couvercle du purgeur d'air seront en fonte selon la norme ASTM 48, classe 30. La flotte du purgeur sera fabriquée en acier inoxydable selon la norme ASTM A240.

.2 Les purgeurs d'air devront permettre l'évacuation d'air de la tuyauterie lorsque les pompes démarrent ou sont en opération. De plus, ils devront permettre l'admission d'air dans les conduites lorsque les pompes sont arrêtées, afin de prévenir la formation d'un vide. Tous les purgeurs d'air sont équipés d'une vanne d'isolement et d'une conduite de rejet dirigée vers le drain de plancher le plus près ou tel que montré au plan.

2.8 ROBINET À POINTEAU

.1 Les robinets à pointeau seront de type à aiguille, en CPV, à double union vissée. Les robinets seront de même diamètre que la tuyauterie sur laquelle ils seront installés.

2.9 ROBINETS À GUILLOTINE

.1 Le corps du robinet sera en fonte ou en acier inoxydable 304 selon les spécifications. L'intérieur du corps doit être façonné de telle sorte que la turbulence du fluide véhiculé permette de nettoyer de façon continue la partie inférieure du corps du robinet de matériaux qui, autrement, pourraient s'y accumuler. Des guides latéraux devront maintenir la guillotine en contact avec le siège.

.2 La plaque guillotine sera en acier inoxydable 304 et aura le rebord inférieur biseauté pour présenter une arête vive du côté du siège.

.3 La tige sera en acier inoxydable 304 et sera boulonnée à la guillotine avec au moins deux boulons.

2.10 ROBINET DE CONTRÔLE À ORIFICE VARIABLE

.1 Les robinets de contrôle à orifice variable seront de type à obturateur guidé, avec corps en fonte selon la norme ASTM A126, classe B. L'obturateur sera balancé hydrauliquement et le système de guidage sera de type anti-cavitation et à faible génération de bruit. Les robinets seront fournis avec un actuateur pneumatique de type globe, avec ressort de remise en position fermée.

2.11 OPÉRATEURS

.1 Qualité des matériaux

.1 De façon générale, sur tous les types d'opérateurs, lorsqu'applicable, les cylindres en aluminium ou en plastique et les engrenages en aluminium, en bronze ou en plastique ne sont pas acceptables.

.2 Opérateur manuel

.1 De façon générale, les opérateurs manuels seront du type à volant avec engrenage et ils pourront être verrouillés par cadenas dans les deux (2) positions.

.2 Lorsqu’un dispositif de verrouillage par cadenas n’est pas directement disponible pour un opérateur, la vanne doit être fournie avec un couvercle et/ou autre accessoire de verrouillage conçu à cet effet.

.3 Lorsqu'un volant est spécifié, la direction du mouvement de rotation, d'ouverture et de fermeture devra être clairement indiquée sur la jante du volant.

.4 Les volants seront calibrés pour donner un couple de manœuvres adéquat sans l'aide de levier ou de clefs.

.5 Lorsque requis par le devis, le mécanisme à engrenage devra être muni d'un volant. Le boîtier de l'engrenage sera en fonte et étanche, à l'épreuve des intempéries avec coussinets en bronze ou roulements à bille.

.6 Des ouvertures de graissage seront prévues pour la lubrification des roulements et engrenages.

.7 Dans le cas où un mécanisme à chaîne est requis, les robinets avec entraînement démultiplié comporteront un volant spécialement conçu pour une opération avec chaîne.

.8 Tous les dispositifs d'opération devront assurer l'ouverture et la fermeture des robinets sous les conditions de pression nominale spécifiées pour lesdits robinets. Les dispositifs d'opération manuelle devront exiger une force n'excédant pas 18 kg à la traction pour produire le couple requis pour actionner le robinet, et ce, à la pression nominale de celui-ci.

.3 Opérateur pneumatique

.1 Le manufacturier du robinet sera entièrement responsable pour le choix du calibre des opérateurs proposés et de la compatibilité fonctionnelle de l'ensemble robinet-opérateur. L'opérateur sera monté sur le robinet.

.2 Les opérateurs seront surdimensionnés pour prévoir des surcharges occasionnelles et munis de protection contre les couples excessifs.

.3 L'opérateur sera à double action avec cylindre, interrupteurs de fin de course montés dans des boîtiers et électrovanne 4 voies complet avec contrôles de vitesse de fermeture et d'ouverture et bouton d'opération manuel avec volant d'urgence débrayable avec levier auto-manuel cadenassable dans les deux positions;

.4 Les commandes et les accessoires seront regroupés à proximité de l'opérateur de façon à former un ensemble compact et fonctionnel.

.5 Lorsqu'un robinet avec opérateur pneumatique agit comme clapet de retenue sans clapet mécanique sur une unité de pompage, l'opérateur comprendra l'électrovanne additionnelle et les accessoires requis pour permettre une fermeture rapide du robinet en cas de panne électrique.

.6 En tout temps, l'opérateur pneumatique monté sur un robinet à boisseau excentrique comprendra les électrovannes et accessoires requis pour permettre une fermeture rapide dans un premier temps et une fermeture à vitesse ajustable dans un deuxième temps, en opération normale, en plus des accessoires de fermeture rapide en cas de panne électrique.

.7 Lorsqu'un robinet modulant est requis, fournir un positionneur électropneumatique. À moins d'indication contraire, les interrupteurs de fin de course ne sont pas requis sur un robinet modulant.

.8 Les électrovannes et boîtiers d'interrupteurs de fins de course devront être compatibles aux conditions d'atmosphère attendues, conformément aux normes détaillées à l'article « 1.2 Exigences générales ».

.9 Une pression d'air de 550 kPa sera disponible pour l'opération des robinets à moins d'indication contraire aux fiches techniques. Le cylindre aura une capacité d'air d'au moins 1 000 kPa.

.4 Opérateur électrique

.1 Lorsque requis, les opérateurs électriques fixes seront conformes à la dernière norme AWWA C 540 et/ou certifié NSF61.

.2 L'opérateur électrique sera soit à mouvement multi-tour, soit à mouvement quart de tour, compatible au type de robinet qu'il actionnera.

.3 Le manufacturier du robinet sera entièrement responsable pour le choix du calibre des opérateurs proposés, et de la compatibilité fonctionnelle de l'ensemble robinet opérateur. L'opérateur sera monté sur le robinet à moins d'indication contraire.

.4 Les électrovannes et boîtiers d'interrupteurs de fins de course devront être compatibles aux conditions d'atmosphère attendues, conformément aux normes détaillées à l'article « 1.2 Exigences générales ».

.5 De façon générale, tous les opérateurs de type ouvert/fermé, à mouvement multi-tour ou mouvement quart de tour devront comprendre :

.1 Un carter : la construction devra être étanche, compatible aux conditions d'atmosphère;

.2 Un système d'engrenage d'entraînement;

.3 Un volant manuel d'urgence débrayable avec levier auto-manuel cadenassable dans les deux positions;

.4 Les contacts de fin de cours nécessaires à l'opération ainsi que deux contacts supplémentaires pour position ouverture et fermeture. À moins d'indication contraire, dans le cas d'une panne de courant électrique, l'opérateur demeurera dans la position où il était avant la panne, à moins que le robinet soit opéré manuellement;

.5 Un ou des compartiment(s) électrique(s) : les contacts de fin de course seront montés dans un ou des compartiment(s) intégré(s) à l'opérateur avec le contacteur inverseur, le transformateur de contrôle, les contacts de sur-couple sur ouverture et fermeture et les relais interposés, s'il y a lieu. Les compartiments électriques comprendront un élément chauffant de puissance suffisante pour garder les compartiments secs;

.6 Des contrôles intégrés : les contrôles locaux comprendront un bouton tourner / pousser pour les fonctions OUVRIR, ARRET, FERMER, un sélecteur de mode trois positions, opération LOCAL / DISTANCE / HORS SERVICE, et deux lampes témoins rouge et verte pour indiquer que le robinet est ouvert ou fermé :

.1 Tous les accessoires de commande seront montés sur le boîtier de l'opérateur du robinet ou au mur pour un accès facile;

.2 Le raccordement de tous les composants électriques faisant partie de l'opérateur sera fait à une plaque à borne montée dans le compartiment électrique de manière à faciliter les raccordements externes;

.7 Indicateur de position local à cadran et aiguille indiquant: ouvert, intermédiaire, fermé.

.8 Lorsque le contrôle à distance est requis, l'opérateur électrique devra posséder le schéma de câblage et les points de contact permettant :

.1 D’indiquer à distance :

.1 Robinet ouvert (fin effective de course)

.2 Robinet fermé (fin effective de course)

.3 Alarme sur défaut de l'opérateur électrique et lorsque le sélecteur LOCAL/HORS/DISTANCE est mise en position autre que « DISTANCE »

.2 De recevoir les commandes à distance suivantes:

.1 Ouverture

.2 Arrêt

.3 Fermeture

.3 Les durées minimales et maximales pour l'ouverture/fermeture complète du robinet seront déterminées par le Fournisseur en fonction de l'application du robinet.

.5 Lorsqu'un robinet modulant est spécifié, fournir en plus des équipements décrits ci-haut, le bloc de commande proportionnelle requis. La capacité de l'opérateur sera suffisante pour assurer un fonctionnement modulant en continu sans surcharge ni surchauffe.

.6 L'opérateur d'un robinet modulant devra posséder, en plus des contrôles à distance décrits ci-haut, les fonctions suivantes :

.1 Recevoir un signal analogique (4 à 20 mA) de courant, assurant le positionnement du robinet proportionnellement au signal;

.2 Transmettre un signal analogique (4 à 20 mA) de courant proportionnel à l'ouverture du robinet (pour confirmation).

.7 Les moteurs électriques auront un cycle de service de 30 % pour les opérateurs ouvert/fermé et un cycle de service de 100 % (opération continue) pour les opérateurs modulants.

.8 En plus des éléments décrits précédemment, les opérateurs à mouvement multi-tour comprendront :

.1 Lorsque requis et selon le manufacturier, un moteur électrique : à haut rendement, à faible inertie et à couple élevé au démarrage, de conception spéciale pour l'opération des robinets, alimentation 600 volts, 3 phases, 60 cycles, à moins d'indications contraires, protégé par un contact de surchauffe incorporé au bobinage du moteur, avec couple moyen après démarrage n'excédant pas 40 % de son couple nominal.

.2 Un contacteur inverseur inter-verrouillé électriquement et mécaniquement de capacité suffisante pour assurer l'alimentation du moteur, et un transformateur de contrôle pour une alimentation des circuits de contrôle à 120 volts;

.3 Des contacts de couple en ouverture et fermeture.

.9 En plus des équipements décrits précédemment, les opérateurs à mouvement quart de tour comprendront, à moins d'indications contraires, un moteur électrique à haut rendement pour alimentation 110 V/120 V, 1 phase, 60 Hz, protégé par un contact de surchauffe.
Le Fournisseur doit fournir les pièces de rechange suivantes :

.1 Un ensemble de garnitures pour chaque type et taille de robinet.

.2 Un robinet de rechange de chaque type, incluant l'actionneur et le positionneur.

.3 Une électrovanne solénoïde de chaque type utilisé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 L'installation des robinets et des clapets et de leurs accessoires sera effectuée selon les recommandations du manufacturier et selon les détails montrés aux plans.

.2 Le Fournisseur devra effectuer tous les essais requis pour démontrer le bon fonctionnement de ces équipements. Les exigences du devis devront être rencontrées avant que lesdits équipements ne soient approuvés par le Représentant ministériel.

.3 Tout équipement défectueux sera réparé ou remplacé par le Fournisseur; toute défaillance du système sera corrigée à la satisfaction du Représentant ministériel.

.4 Raccorder les opérateurs pneumatiques au système d'air comprimé en utilisant les accessoires appropriés, s'il y a lieu.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec » et du « Code national du bâtiment ».

.2 De plus, concevoir et effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Iron and Steel Institute (AISI).
  - .1 AISI, Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members.
- .2 American Society of Civil Engineers (ASCE).
  - .1 ASCE 96, Structural Applications of Steel Cables for Buildings.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.
- .4 American Society for Testing Materials (ASTM).
  - .1 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
  - .2 ASSTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand.
  - .4 ASTM A603, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Structural Wire Rope.
  - .5 ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.
  - .6 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements.
- .5 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint.
- .6 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 ANSI/NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems.
- .7 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual: Guidelines for Mechanical Systems.

1.2 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

.1 Systèmes de protection parasismique devant être parfaitement intégrés et compatibles avec ce qui suit :

.1 Dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;

.2 Caractéristiques de conception du bâtiment et installations électriques et mécaniques.

.2 Chaque Entrepreneur et Fournisseur spécialisé est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.

.3 Lors d'un séisme, les dispositifs de protection parasismiques doivent pouvoir résister sans dommage au mouvement relatif maximal de la structure prévu lors de la construction du bâtiment et doivent empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.

.4 Conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique élaborée par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Se référer aux sections 01 78 00 « Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

1.5 NIVEAU DE PROTECTION

.1 Installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques pour les conduits de procédé, les équipements, les réservoirs et les tuyauteries autres que celles de protection incendie, conformément aux prescriptions du manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.

.2 Le niveau de protection recherché pour le bâtiment est SHL-« X » où « X » est défini selon la SMACNA 1338, et déterminé et calculé pour la région concerné du projet, pour les différents systèmes rencontrés (tuyaux, conduits, réservoirs de produits chimiques, équipements, etc.) par l'ingénieur spécialisé, concepteur des systèmes de protection parasismique.

.3 De plus l'Ingénieur spécialisé mandaté par l'Entrepreneur et le Fournisseur doit tenir compte de la catégorie de risque tel que spécifié par le Code de construction du Québec.

Partie 2 Produits

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

.1 Dispositifs et systèmes de protection parasismique fournis par un seul et même manufacturier possédant de l'expérience dans le domaine.

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.

.2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.

.3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse, de façon continue et dans toutes les directions de manière à atténuer les effets de choc.

.4 Les fixations et points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes de protection parasismique.

.5 Fixation des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des charpentes en béton armé :

.1 Ancrages utilisés du type expansible et présentant un haut degré de résistance mécanique.

.2 Aucun ancrage posé au pistolet-cloueur.

.6 Aucun dispositif, ni support connexe, ni plot ne doit céder avant que la charpente ou la structure ne cède.

.7 Les dispositifs parasismiques constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux fragiles ne sont pas acceptés.

.8 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.9 Stabiliser tous les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage, installés dans les plafonds suspendus.

.10 L'ingénieur spécialisé devra choisir pour les systèmes parasismiques des matériaux (acier inoxydable, FRP, etc.) résistants aux conditions du milieu ambiant, si requis le cas échéant (ex. : salle de produits chimiques).

2.3 CORNIÈRE D'ACIER

.1 Cornière fabriquée à partir d'une plaque formée à froid et conforme aux exigences de l'AISI, possédant une contrainte de rupture minimale de Fu = 410 MPa (59 ksi) et une contrainte de limite élastique de Fy = 300 MPa (43 ksi).

2.4 PROFILÉ EN « C »

.1 Profilé en « C » construit selon la norme ASTM A1011/A1011M GR 33 et la norme CSA G40.20/G40.21.

2.5 TUYAUTERIE STRUCTURALE

.1 Tuyauterie structurale construite selon la norme ASTM A53/A53M, type E ou S, grade B.

2.6 CÂBLE

.1 Câble construit selon la norme ASTM A603 ou ASTM A475 avec sept fils minimum et recouvert d'une couche de classe A.

.2 Pièces de raccordement selon les exigences de la norme ASCE 96 et capables de supporter 110 % de la contrainte ultime du câble.

2.7 BOULONS

.1 Boulons construits selon la norme ASTM A307, grade A, à tête hexagonale.

2.8 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORT STATIQUE

.1 Fixer les appareils aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.

.2 Installer les dispositifs pour empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.

.3 Utiliser des tiges de suspension résistantes au flambement.

2.9 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORT ÉLASTIQUE

.1 Fixer les appareils aux supports de suspension, lesquels doivent être retenus à la charpente à l'aide de tiges rigides dans les trois axes.

.2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue. À cette fin, ils doivent comporter des éléments en élastomère ou d'autres moyens permettant de diminuer les effets de choc.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement

entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm (¼ po) à 12 mm (½ po).

.4 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ils doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.

.5 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et systèmes antivibratoires.

.7 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Points d'attache et dispositifs de fixation.

- .1 Vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.
- .2 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.
- .3 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.
- .4 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.
- .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords selon le standard ASTM E-488 et les recommandations du manufacturier des ancrages.
- .6 Les ancrages dans les dalles de béton doivent être enfoncés d'au moins huit fois le diamètre de celles-ci.
- .7 Installer des attaches de retenue « Restraining Strap » à tous les étriers en « C » « C-Clamp », utilisés pour supporter la tuyauterie, afin de retenir ceux-ci à leur point d'ancrage lors d'un séisme. Attaches fabriquées par le même manufacturier que les étriers.

.2 Câbles de retenue.

- .1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière à ce que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
- .2 Serrer les attaches de fixation des câbles selon les recommandations du manufacturier.

.3 Utiliser des passe fils, des cosses et d'autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques, et pour empêcher les câbles de plier aux points de fixation.

.4 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90° les uns par rapport aux autres dans le plan, et les fixer à la charpente du bâtiment selon un angle de 45o.

.5 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches, mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.

.6 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm (1½ po) sous une pression du pouce. En fonctionnement normal, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.

.3 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique à au moins 25 mm (1 po) de tout autre appareil ou de toute canalisation d'utilité.

.4 Matériel divers non isolé contre les vibrations.

.1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.5 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métiers.

.6 Réservoirs verticaux :

.1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.

.7 Réservoirs horizontaux :

.1 Prévoir au moins deux courroies de retenue avec boulons d'ancrage fixés à la charpente.

.8 Contreventer les équipements indépendamment des conduits de procédé ou des tuyaux.

.9 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.

.10 Ne pas stabiliser les appareils ni les équipements dont la longueur des tiges de suspension est moins de 300 mm (12 po).

.11 Ne pas installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique avec un angle supérieur à 60° ou un angle inférieur à 45° mesuré par rapport à l'horizontale.

.12 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique transversaux perpendiculairement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5°.

.13 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique longitudinaux parallèlement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5°.

.14 Installer au moins deux dispositifs et systèmes de protection parasismique transversaux, ainsi qu'un dispositif et un système de protection parasismique longitudinaux pour chaque portion de conduite ou de tuyauterie rectiligne.

.15 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique transversaux et longitudinaux à une distance maximale de 100 mm (4 po) d'un support vertical, lequel doit être renforcé selon les besoins.

3.2 INSTRUCTIONS DU MANUFACTURIER

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du manufacturier, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.3 ENTRÉE DES CANALISATIONS D'UTILITÉ DANS LE BÂTIMENT

.1 Prévoir des moyens permettant d'assurer la flexibilité des canalisations afin d'empêcher tout bris de ces dernières en cas de séisme.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par l'ingénieur spécialisé, mandaté par l'Entrepreneur.

.2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit signé et scellé au Représentant ministériel.

.3 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par l'Ingénieur spécialisé.

3.5 DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

.1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant ministériel un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

3.6 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE AUTRE QUE PROTECTION INCENDIE

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.

.2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.

.3 Stabiliser la tuyauterie de DN 3 et plus.

.4 Stabiliser les conduites de carburant, de gaz médicaux et d'air comprimé de DN 1 et plus.

.5 Installer les dispositifs de retenue mécanique pour la tuyauterie à la fréquence minimale suivante :

.1 Pour la stabilisation transversale :

.1 DN 8 et moins : 12,2 m (40 pi).

.2 DN 10 et plus : 6,1 m (20 pi).

.3 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie de gaz, non ductile ou vissée.

.2 Pour la stabilisation longitudinale :

.1 DN 5 et moins : 24,4 m (80 pi).

.2 DN 6 et DN 8 : 12,2 m (40 pi).

.3 DN 10 et plus : 6,1 m (20 pi).

.4 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie de gaz, non ductile ou vissée.

.6 Pour la tuyauterie de plastique, un support de soutien standard doit être prévu selon les recommandations du manufacturier ou à mi-chemin entre les joints.

.7 Le dispositif et le système de protection parasismique transversaux d'une section de tuyauterie peuvent agir comme dispositif et système de protection parasismique longitudinaux pour une section de tuyauterie de mêmes dimensions raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 600 mm (24 po) d'un coude ou d'un raccord en « T ».

.8 Installer des assemblages de séparation sismique aux endroits où la tuyauterie traverse une séparation sismique du bâtiment. Stabiliser transversalement, verticalement et longitudinalement cet assemblage à moins de 1,83 m (6 pi) de chaque côté de la séparation.

.9 Stabiliser de chaque côté d'un changement de direction à 90 º la tuyauterie de fonte et de verre.

.10 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports, située à moins de 300 mm (12 po) de la structure.

3.7 TIGES RIGIDES ET POINTS D'ATTACHE

.1 Relier les tiges de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.

.2 Utiliser des tiges de diamètre approprié et conforme aux exigences du manufacturier des supports sismiques.

.3 Les tiges verticales, latérales et longitudinales doivent être installées selon les recommandations du manufacturier des supports.

.4 Aucune soudure ne pourra être réalisée au chantier.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE

.1 Cette section couvre les différents types de tuyauterie de procédé jusqu'à 0,9 m hors les murs extérieurs du bâtiment, sauf si indiqué autrement.

.2 Les travaux comprendront, entre autres, sans toutefois être limitatifs, les items nécessaires pour l'opération des systèmes membranaires, incluant :

.1 Tous les tuyaux, les pièces courtes, les pièces spéciales, les raccords, les joints d'étanchéité, les joints flexibles, les joints de dilatation, les boulons, les rondelles et les écrous, les supports et les accessoires nécessaires pour relier et compléter tous les circuits de procédé de filtration, de nettoyage, de produit chimique, etc., tels qu'indiqués dans le devis ou nécessaires pour compléter et opérer les équipements.

.3 La liste générale ci-dessus n'est pas limitative et n'a pour but que d'informer le Fournisseur de l'envergure des travaux.

.4 Le texte de la section décrit plusieurs types de tuyauterie, joints et raccords, qui ne seront pas nécessairement utilisés dans le cadre du présent projet.

.5 Rencontrer les instructions générales spécifiques de la mécanique de procédé, section 44 00 50 ainsi que les exigences des systèmes de protection parasismique, section 23 05 50.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

1.3 ISOLATION ET CHEMISAGE DE LA TUYAUTERIE

.1 Lorsque requis, l'isolant sera en AP/Armaflex d'une épaisseur de 25 mm, ou équivalent approuvé par le Représentant ministériel. L'isolant sera recouvert d'une gaine de PVC Zeston 2000 d'une épaisseur de 0,5 mm (0,020 po), ou équivalent approuvé par le Représentant ministériel, dans les bouts droits et de peinture Armaflex WB Finish, ou équivalent approuvé par le Représentant ministériel, dans les coudes et aux refoulements des pompes.

Partie 2 Produits

2.1 ACIER INOXYDABLE

.1 Toute la tuyauterie de plus de 50 mm (2 po) devra être en acier inoxydable 316L.

.2 À moins d'indications contraires, la tuyauterie en acier inoxydable sera au minimum conforme à la norme ASTM A 240, nuance 316L. La tuyauterie doit résister au vide complet. Si

nécessaire, la tuyauterie est renforcée en tous points jugés nécessaires pour supporter les charges.

.3 Les coudes de 600 mm et moins sont du type embouti, et ceux de 660 mm et plus sont du type à onglets (5 parties pour coudes 90º et 3 parties pour coudes 45º). Là où l'aménagement le permet, les coudes 90º seront à long rayon.

.4 À moins d'indications contraires, l'épaisseur de paroi des tuyaux et des brides de retenue jusqu'à une pression de service de 860 kPa doivent correspondre aux spécifications suivantes :

DIAMÈTRE D.I. (mm)	ÉPAISSEUR (jauge US) *			ÉPAISSEUR BRIDES (mm)
	SOUS CONDITION DE VIDE SI REQUIS	FLUIDE NON-CORROSIF OU NON-ABRASIF (Ex. : eau potable, air)	FLUIDE CORROSIF OU ABRASIF (Ex. : eaux usées et pluviales, boues)	
150 et moins	14	14	11	19
200	12	14	11	19
250	12	12	11	25
300	11	12	11	25
356 et 406	10	11	11	29
457 et 508	3/16	11	11	31
610	1/4	10	7	35
750	5/16	7	1/4	À calculer
914	3/8	7	1/4	A calculer

L'épaisseur des tuyaux devra rencontrer la condition d'utilisation la plus sévère. Sous condition de vide, des barres de renforcement peuvent être utilisées au lieu d'une épaisseur plus grande du tuyau. De plus, les épaisseurs spécifiées dans ce tableau sont basées sur une pression maximale de 860 kPa à 93 °C.

.5 Toute la tuyauterie en acier inoxydable spécifiée doit être préfabriquée en atelier. Les coupes-eau doivent être en acier ASTM A 36.

.6 Le Fournisseur devra présenter, sur demande, les certificats de moulin pour chacun des lots majeurs de tuyauterie livré au chantier, en particulier pour les segments de conduite en acier inoxydable 316L. En outre, il devra s’assurer que les produits sont conformes à ANSI et NSF61.

.7 Raccords

.1 Le Fournisseur doit installer des brides, des raccords démontables et/ou des manchons, partout où requis pour la flexibilité et le démontage de la tuyauterie. De façon générale, de tels raccords sont espacés de façon à limiter à six (6) mètres la longueur maximale d'une section de conduite. Cependant, les raccords de tuyauterie en acier inoxydable, telles que les coudes, croix, tés, Y, ainsi que la tuyauterie traversant un mur, plancher ou plafond, peuvent être soudées. À moins d'indications contraires, les dimensions des raccords seront, de façon générale, conformes à la norme MSS-SP43 pour les raccords soudés bout à bout.

.2 Les joints flexibles doivent être retenus dans certains cas où il pourrait y avoir déboîtement dû aux vibrations ou coups de bélier. Lorsque l'espace est restreint et que

l'aménagement nécessite un joint flexible, le raccord sera de type « Victaulic » de modèle approprié.

.3 Tous les joints rigides sont de type à bride. Ces joints à bride peuvent être remplacés par des joints de type Victaulic, de modèle approprié.

.4 Sauf autrement indiqué, tous les joints de type Victaulic seront en fonte ductile ASTM A-536 galvanisé à chaud. Les adaptateurs Victaulic des joints Victaulic devront être à rainures usinées. Les rainures roulées ne sont pas acceptables. Les garnitures des joints de type Victaulic seront de type « Flush Seal ».

.5 Lorsque les joints à bride sont utilisés, les embouts sont du type à brides angulaires d'épaisseur égale ou supérieure à l'épaisseur de la tuyauterie. Les brides de retenue sont en acier ASTM A 36 galvanisé à chaud. Le patron de perçage des brides sera conforme à l'ASME B16.5 classe 150 pour celles de diamètre inférieur ou égal à 600 mm et conforme à l'ASME B16.47 CL 150 série A pour celles de diamètre entre 660 mm et 1220 mm.

.6 Les boulons et écrous en acier inoxydable 316 série forte tête hexagonale. Les garnitures pleines largeur sont en caoutchouc naturel rouge et d'une épaisseur de 3 mm.

.7 Les coudes et autres pièces singulières seront du calibre requis pour résister à une pression de 860 kPa.

.8 Soudure

.1 Sauf indication contraire, tout le soudage doit être conforme à l'édition la plus récente des codes ASME Section IX. Les procédures de soudage doivent rencontrer les exigences générales relatives aux matériaux et procédés, section 44 00 50.

.2 Les procédures de soudage du Fournisseur responsable de cette section et celles de l'atelier de fabrication seront exigées. Ces procédures devront être soumises au Représentant ministériel à titre de dessin d'atelier. Une copie des procédures de soudage du Fournisseur devra être maintenue au bureau de chantier du Fournisseur en tout temps.

.3 Aucune soudure ne pourra être réalisée au chantier.

.9 Finition de la tuyauterie

.1 La tuyauterie d'acier inoxydable doit être nettoyée en atelier (selon l'ASTM A380) dans une solution d'acide nitrique et d'acide fluorhydrique à 55 °C puis rincée à l'eau chaude. Les soudures au chantier sont nettoyées avec une pâte chimique pour rendre les soudures semblables à celles faites en atelier.

2.2 FONTE DUCTILE

.1 Toute la tuyauterie de fonte ductile sera conforme à la plus récente révision des normes AWWA/ANSI C151/A21.51. Les pièces de raccordement à bride telles que coudes, tés, latéraux, etc. seront conformes à la plus récente révision des normes AWWA/ANSI C110/A21.10.

.2 La conception de la tuyauterie de fonte ductile sera conforme à la plus récente révision de la norme AWWA/ANSI C150/A21.50 pour une pression de service de 1 034 kPa plus une surpression de 689 kPa.

.3 Les conduites à brides seront de classe 54, pression de service maximale 1 725 kPa. Les conduites enfouies sous le sol seront de classe appropriée.

.4 Les conduites ainsi que les pièces de raccordement sont munies, à l'intérieur, d'un enduit de ciment conforme à la norme AWWA/ANSI C104/A21.4, sauf exception pour :

.1 Les conduites d'extraction des écumes où l'intérieur doit être protégé d'un enduit vitrifié.

.2 Les conduites d'air surpressé où les parois intérieures doivent être exemptes de ciment.

.5 Là où l'aménagement le permet, les coudes 90° sont à long rayon.

.6 Raccords

.1 Les raccords des conduites sont à brides, classe 125, conformes aux normes AWWA/ANSI C115/A21.15 ou de type Victaulic style 31 coupes rigides pour les conduites non enfouies dans le sol. Le perçage et le dressage des brides doivent être faits conformément à la norme ANSI B16.1.

.2 Pour la flexibilité et le démontage de la tuyauterie, des raccords type « Victaulic » style 31 coupes flexibles sont prévues partout où nécessaire pour atténuer les vibrations et pour le démontage d'équipements. Les raccords type Victaulic seront en fonte ductile ASTM A-536 galvanisés à chaud. Les garnitures des raccords type Victaulic seront de type « Flush Seal ».

.3 Les conduites enfouies sous le sol sont raccordées par des joints de type mécanique, Tyton et Mechaholder, ou équivalent approuvé par le Représentant ministériel. Les joints des raccordements et des conduites seront conformes à la plus récente révision des normes AWWA/ANSI C111/A21.11.

.4 Le choix de ces raccords doit permettre une flexibilité maximale aux conduites installées sous les structures de béton et là où des tassements de sol risquent de se produire.

2.3 TUYAUTERIE EN CPV ET CPVC

.1 Toute la tuyauterie et les raccords en CPV seront de cédule 80, conformément aux normes ACNOR B137.3, ASTM D 1784 pour le type 1 classe 1 et ASTM D 1785. Les tuyaux et raccords sont assemblés par soudage à froid à l'aide de ciment à base de solvant fabriqué conformément à la norme ASTM D 2564.

.2 Toute la tuyauterie et les raccords en CPVC seront de cédule 80, conformes aux normes ASTM D 1784 pour le type 4, classe 1 et ASTM F 437, F 439 et F 441. Les joints seront scellés à l'aide d'un ciment au solvant, conforme à la norme ASTM F 493.

.3 Tous les tuyaux sont cylindriques et droits, et les extrémités sont coupées d'équerre. Le fini est lisse et exempt d'imperfections telles que rainures ou ondulations.

.4 Le Fournisseur doit installer suffisamment de « raccords unions » pour permettre la flexibilité au démontage de la tuyauterie. Des unions doivent être installées pour le raccordement des équipements et pour chaque longueur droite de plus de 6,0 m.

.5 Lorsqu'il n'y a pas suffisamment de coudes pour accommoder la dilatation et la contraction thermiques sur les longs tronçons de tuyau, et lorsqu'il n'y a pas d'espace adéquat pour l'installation de lyres de dilatation, des joints de dilatation mécaniques compatibles avec le fluide transporté sont utilisés.

2.4 TUYAU EN BÉTON ARMÉ

.1 Le Fournisseur doit fournir des tuyaux en béton armé conformes aux normes de l'ASTM et à la norme BNQ 2622-120, de classe appropriée. Les joints sont de caoutchouc.

2.5 TUYAU EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER

.1 Le Fournisseur doit fournir des tuyaux en béton à cylindre d'acier conformes aux exigences des normes pertinentes de l'AWWA C301 et de l'AWWA C303.

.2 Les tuyaux enfouis sous le sol doivent être de classe appropriée et être munis de bouts mâles et femelles en acier afin de permettre un raccordement à joints flexibles du type à emboîtement. Chaque joint doit être accompagné d'une bande de coton de longueur suffisante, qui est attachée autour du joint assemblé, afin d'être rempli de coulis de mortier, conformément aux recommandations du fabricant.

.3 Les garnitures utilisées doivent être faites d'un mélange de caoutchoucs assurant l'étanchéité permanente du joint et conforme aux exigences de la norme AWWA C301.

.4 Dans le cas où des joints nécessiteraient d'être retenus, ils seront de type « Holdfast » ou « Victaulic », et présenteront assez de souplesse pour suivre les mouvements normaux du tassement du sol, de dilatation et de contraction.

.5 Les tuyaux à l'intérieur d'un bâtiment auront des joints à brides ou des joints soudés. Les joints à brides de classe D sont conformes à la norme AWWA C207. Le patron de perçage des brides est conforme à la norme ANSI B16.5, classe 150. Les joints soudés sont conformes à la norme AWWA C 206. Les dessins d'atelier soumis doivent montrer la localisation exacte de toutes les soudures.

.6 Les soudures au chantier seront exécutées par le fournisseur des tuyaux en béton-acier, qui en offre la garantie complète. Chaque joint doit être recouvert de béton sur les faces extérieures et intérieures afin d'offrir une section uniforme.

2.6 TUYAUTERIE EN CUIVRE

.1 Toute la tuyauterie en cuivre, installée à l'intérieur d'un bâtiment, sera faite au moyen de tubes de cuivre, type « L » rigide, avec joints soudés 95/5 (étain/antimoine).

.2 Les raccords seront de type « à souder » en bronze coulé ou en cuivre forgé et en bronze. Les tuyaux de cuivre enfouis dans le sol seront de type « K » malléable, soudés à l'argent.

.3 La tuyauterie devra être lavée à l'eau chaude afin d'enlever la poussière, l'huile ou matière pouvant être dedans ou sur les conduites. Durant la fabrication et la pose sur le chantier, des précautions devront être exercées afin de ne pas abîmer le tuyau ou les pièces spéciales. Tout tuyau ou toute pièce portant des marques d'outils, chaînes, câbles, etc., ou ayant une contamination, sera refusé et remplacé aux frais du Fournisseur.

.4 Tous les raccordements pneumatiques (air comprimé de service) de type tubing flexible de 1/8 de pouce à ½ pouce de diamètre nominal devront être assemblés avec le système de raccords Swift-fit de la compagnie Alpha Fittings & Accessories, ou équivalent approuvé par le Représentant ministériel. Les raccords fittings devront être en laiton plaqué nickel. La pression nominale des raccords : 250 psi à vacuum ; la température nominale des raccords : 0 à 160 °F. Les robinets d'isolation devront être de marque Alpha Fittings & Accessories, ou équivalent approuvé par le Représentant ministériel, et être munis d'un système de verrouillage par cadenas (cadenassage).

.5 De façon générale, la tuyauterie d'air comprimé sera en cuivre rigide de type « L ». Le diamètre nominal des lignes de services ne sera pas inférieur à ½ pouces. Toute la tuyauterie d'air comprimé en cuivre devra être protégée par deux (2) couches de vernis uréthane appliquées au chantier.

2.7 ACIER AU CARBONE

.1 La tuyauterie en acier au carbone sera conforme à la norme ASTM A 53 grade B, calibre 120, avec raccords à bride en acier ASME classe 150.

2.8 ACCOUPLEMENTS STANDARDS

.1 Le Fournisseur doit installer des accouplements flexibles de type « Dresser » et/ou « Victaulic » aux endroits requis pour faciliter l'entretien ou la pose de la tuyauterie. Ces accouplements doivent être choisis pour être compatibles avec le type de tuyauterie, avec le milieu ambiant, et en fonction des pressions d'opération.

.2 Les conduites sujettes à des variations importantes de température doivent être munies de joints pouvant absorber la dilatation thermique.

.3 Les conduites sujettes à de fortes vibrations doivent être munies de joints pouvant les absorber.

.4 Les accouplements de différents types de tuyaux doivent être étanches, et bien isolés avec des raccords diélectriques dans le cas de contacts de deux métaux non-compatibles, pour éviter toute corrosion.

.5 Les raccordements de conduites de diamètres extérieurs différents doivent être adéquats et soumis au Représentant ministériel pour approbation. Ils sont du type « Victaulic » et/ou « UniFlange », ou équivalents approuvés par le Représentant ministériel.

2.9 ACCOUPLEMENTS « STRAUB » ET « DEPEND-O-LOK »

.1 Lorsque requis, le Fournisseur devra installer des accouplements flexibles.

.1 Pour les conduites de 600 mm (24 po) et moins, le Fournisseur devra installer des joints Straub de type Metal-Grip. Les joints Depend-O-Lok FxF avec anneaux soudés sont acceptés comme équivalents.

.2 Pour les conduites de 600mm (24 po) et plus, le Fournisseur devra installer des joints Depend-O-Lok avec anneaux soudés. Les joints Straub de type Flex avec tiges de retenues sont acceptés comme équivalents. Dans ce dernier cas, le Fournisseur devra fournir des dessins d'atelier montrant le mode de retenue entre la conduite et les joints Straub.

.2 Lorsque choisis, les accouplements flexibles « Straub » seront munis d'un boîtier et de pièces de fermeture en acier inoxydable 316. De plus, la manchette d'étanchéité sera en EPDM ou en NBR et le feuillard sera en acier inoxydable pour une conduite de 250 mm ou plus. Les anneaux d'ancrage des joints de type « Grip-L » seront en acier inoxydable 301.

.3 Les joints Depend-O-Lok seront recouverts d'une peinture à base d'époxy.

2.10 SUPPORTS DE TUYAUTERIE ET DES ACCESSOIRES

.1 Toute la tuyauterie et ses accessoires seront supportés sur des bases de béton et/ou au moyen d'éléments structuraux métalliques.

.2 Le Fournisseur doit déterminer l'emplacement et/ou l'espacement maximum des supports en se basant sur le tableau « ESPACEMENT DES SUPPORTS DE TUYAUTERIE » à la fin de la présente section. Le Fournisseur doit fournir pour approbation le dessin des supports qu'il propose. La conception des bandes de ceinturage de la nourrice doit être calculée et scellée par un ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec (OIQ). Se référer aux normes MSS SP-58 et SP-69.

.3 Les systèmes d'ancrage au plafond, ou au mur des différentes conduites à supporter, seront compatibles avec le type de conduite à fixer (i.e. fonte, acier inoxydable, acier galvanisé, CPV, etc.). Le dimensionnement (i.e. grosseur de colliers et/ou des structures métalliques, ainsi que leur espacement) des supports et des ancrages sera adéquat pour supporter le poids de la tuyauterie et de ses accessoires (i.e. vannes, raccords, etc.), ainsi que du liquide transporté et les efforts dus à la pression et aux coups de bélier.

.4 Tout support de tuyauterie, tige ou attache portera sa portion de la charge. Les supports seront ajustables pour que l'alignement de la tuyauterie puisse être maintenu.

.5 Le Fournisseur fournira tous les boulons d'ancrages et autres attaches requises.

.6 Les éléments métalliques pour les supports, les tiges, les attaches seront en acier galvanisé par immersion à chaud avec application d'une couche de zinc d'au moins 600 g/m², conformément à la norme ACNOR G164-M1981. L'apprêt de galvanisation sera riche en zinc, prêt à l'emploi, conforme à la norme ONGC 1-GP-181M, la plus récente. Lorsqu'utilisés pour

l'attache de tuyauterie d'acier inoxydable, tous les éléments métalliques seront également d'acier inoxydable de même nuance que la tuyauterie supportée.

.7 Sauf indication contraire, assujettir les supports des équipements, dispositifs de suspension, entretoises, etc. aux charpentes d'acier avec des brides de serrage de type approuvé. Aucun percement de l'acier de charpente ne sera autorisé.

.8 Sauf indication contraire, ne réaliser aucune attache par soudage ou perçage sans l'approbation écrite du Représentant ministériel. Dans le béton, utiliser les fixations de type HILTI.

.9 Empêcher tout contact entre métaux dissemblables à l'aide d'isolant diélectrique afin de prévenir la corrosion galvanique. Le Fournisseur doit s'assurer que la tuyauterie est bien supportée et il doit porter une attention toute particulière à l'établissement de la pente nécessaire au bon drainage.

.10 La tuyauterie à la succion et au refoulement des pompes sera supportée de telle sorte qu'aucune réaction ne soit transférée par cette tuyauterie à l'équipement raccordé.

.11 Supporter la tuyauterie de chaque côté des robinets, débitmètres, etc., de façon à en permettre l'enlèvement et à moins de 300 mm de chaque coude horizontal. Les tuyaux verticaux seront supportés à la base et à tous les planchers.

.12 Les supports de la tuyauterie, et particulièrement de ceux de la nourrice, devront être conformes à la section 23 05 50 (systèmes de protection parasismique).

2.11 GUIDES

.1 Des guides devront être fournis et installés pour toutes les tuyauteries. Ces guides devront être localisés comme suit :

Tuyauterie	Distance maximale entre les guides
100 mm et moins	10 mètres
150 mm et 200 mm	20 mètres
250 mm et plus	25 mètres

.2 Aucun guide ne doit être installé à une distance d'un coude inférieure à quarante (40) fois le diamètre de la tuyauterie devant être guidée.

.3 Pour les montées, fournir et installer des guides pour chaque tuyauterie. Ces guides ne seront pas espacés de plus de soixante (60) fois le diamètre de la tuyauterie.

2.12 ACCESSOIRES FIXÉS À LA TUYAUTERIE

.1 Tous les accessoires soudés à la tuyauterie doivent être du même matériau et soudés selon la procédure utilisée pour la tuyauterie. Aucune pénétration n'est permise dans les soudures longitudinales ou de circonférence des tuyaux ou des accessoires. La fabrication de raccords pour embranchements, lignes d'échantillonnage de procédé, détection de procédé, doit être en conformité avec le devis pertinent.

2.13 DRAINS ET ÉVENTS

.1 Là où nécessaire, installer des drains et des évents aux points hauts et aux points bas des tuyauteries d'eau, de boues et d'écumes. L'espace entre les drains sera inférieur à 50 mètres.

2.14 SOUPAPES DE SÛRETÉ ET DE DÉTENTE

.1 Fournir et installer des soupapes de sûreté et de détente lorsque requis selon les codes et standards de plomberie et/ou conformément aux règlements de la province de Québec.

.2 Les soupapes de sûreté doivent être conformes au « Code for Unfired Pressure Vessels » de l'ASME.

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉCAUTIONS DURANT LA CONSTRUCTION

.1 Les extrémités des tuyaux, les raccords et les autres accessoires devront être protégés pour éviter durant la construction, l'intrusion de corps étrangers dans la tuyauterie.

3.2 ESSAIS

.1 Pression d'essais

.1 À moins d'avis contraires, le Fournisseur devra faire, à ses propres frais, des essais de pression hydrostatiques et d'étanchéité sur tous les tuyaux, à une pression de 860 kPa, pendant quatre (4) heures, sous la supervision du Représentant ministériel. Si certains joints ou tuyaux se révèlent défectueux, le Fournisseur devra prendre les moyens nécessaires pour réparer ces tuyaux, et faire de nouveaux essais.

.2 Les essais devront être effectués avant la pose de l'isolant ou du matériel utilisé pour l'insonorisation.

.2 Température

.1 Au chantier, ne pas effectuer les essais sous pression avant que l'équipement et son contenu soient approximativement à la même température.

.2 La température d'essai minimale varie selon le type de fluide dans le système en cause et l'agent d'essai utilisé; il faut en tenir compte dans chaque cas afin d'assurer qu'aucune fracture fragile ne se produira.

.3 Lors de l'exécution des essais sur réservoirs, la température du métal ne doit pas être inférieure à 15 °C. Ne pas déroger de cette ligne de conduite sans avoir obtenu la permission écrite du Représentant ministériel.

.4 Ne pas faire d'essais sur la tuyauterie lorsque la température du métal est inférieure à 12 °C, sauf lorsqu'il s'agit d'acier austénitique ou d'acier qui a subi des épreuves à impact à approximativement 20 Joules, selon l'essai Charpy.

.5 Les essais sur la tuyauterie austénitique peuvent alors être effectués à des températures qui ne s'abaissent pas au-dessous de la température d'essais Charpy, moins 10 °C.

.6 Lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des essais à une température ambiante au dessous de 4 °C, un mélange eau-glycol sera le meilleur agent à utiliser; le drainer complètement du réseau dès que l'essai est terminé.

.3 Agents d'essais

.1 Sauf pour les exceptions ci-dessous, effectuer les essais hydrostatiques avec de l'eau claire ou une solution eau-glycol.

.4 Tuyauterie de procédé

.1 Les systèmes de tuyauterie de procédé, opérant à une pression maximale de 175 kPa et moins, seront éprouvés à une pression de 260 kPa.

.5 Tuyaux ouverts à l'atmosphère

.1 Il n'est pas nécessaire d'effectuer des essais sous pression sur les évents, les drains et les lignes en aval des soupapes de détente ainsi que sur les autres lignes ouvertes à l'atmosphère.

.2 Remplir avec de l'eau la tuyauterie pour liquides qui est ouverte à l'atmosphère et faire les essais à la hauteur de charge statique maximale.

.6 Essais hydrostatiques sur la tuyauterie raccordée aux équipements

.1 Lorsque l'équipement est assemblé, il n'est pas permis d'effectuer des essais sur un groupe ou un réseau de tuyaux avec équipement raccordé si la charge de pression maximale d'essai surpasse de 1 ½ fois la pression de calcul des équipements pour service à froid.

.2 Lorsque la pression d'épreuve de l'équipement est inférieure à la pression d'essai de la tuyauterie, le Fournisseur doit, soit débrancher la tuyauterie de l'équipement, soit l'isoler à l'aide de vannes ou tampons et raccorder l'équipement à l'atmosphère.

.3 Lorsque l'équipement n'est pas conçu pour subir des essais hydrostatiques complets, ou qu'il n'est pas permis de faire circuler de l'eau dans cet équipement, isoler ledit équipement durant l'essai et ouvrir à l'atmosphère.

.7 Tuyauterie d'air comprimé

.1 Tous les réseaux d'air comprimé seront soumis à un essai hydrostatique sous une pression de service de 1 100 kPa pendant une durée d'au moins 4 heures, une fois toutes les sorties fermées et les compresseurs isolés des réseaux. La perte de charge lors de l'essai ne doit pas excéder 10 kPa.

.8 Essais à air comprimé

.1 Dans certains cas (tel que la tuyauterie d'air surpressé), lorsque des essais hydrostatiques pourraient causer des dommages, des essais à air comprimé ou azote peuvent servir de substitut. Obtenir la permission du Représentant ministériel.

.2 La pression des essais à air comprimé doit être 120 % de la pression de calcul. Augmenter la pression graduellement et par étapes jusqu'à l'obtention de la pression d'essai finale, le tout suivant les procédures conformes aux normes BNQ 3650-900 et ASME B31.1.

.3 Effectuer un essai préliminaire de vérification à une pression manométrique de 100 kPa; à ce moment, s'assurer qu'il n'y a aucune fuite dans les soudures et les raccords en faisant un essai avec une solution de savon.

.4 Retenir la pression finale d'essai pendant au minimum 10 minutes ou un laps de temps suffisant pour permettre l'inspection de tous les raccords et de toutes les soudures à l'aide d'une solution de savon ou d'autre moyen permettant de déceler les fuites.

3.3 PRÉPARATION AVANT LES ESSAIS

.1 Ouvrir tous les évents, et autres raccords qui peuvent servir d'évents durant le remplissage, afin que l'air circule avant d'appliquer la pression d'essai au réseau.

.2 Lorsque les essais sont en cours, enlever toutes les plaques d'orifices qui gênent le remplissage, la ventilation et le drainage.

.3 Enlever ou débrancher les joints de dilatation de type spécial qui ne peuvent être protégés contre les déformations durant les essais.

.4 Lorsque les essais sont en cours, bloquer temporairement les lignes supportées à l'aide de ressorts ou de contrepoids afin de pouvoir soutenir la charge hydrostatique.

.5 Avant d'effectuer l'essai de pression, inspecter toutes les lignes et/ou réseaux pour assurer que toutes les pièces raccordées, mais exclues de l'épreuve tels robinets de sûreté ou de détente, disques de rupture et autres sont isolés du système soumis à l'essai.

3.4 PROCÉDURES

.1 L'usage de tampons d'essais est permis lors des essais au chantier. Tout tampon d'essai qui sert aux essais de chantier durant la période de construction doit être fourni par le Fournisseur.

.2 Effectuer les essais au chantier sur la tuyauterie, avant de poser le matériel insonorisant. Si celui-ci est posé avant que les essais ne soient effectués (sauf lorsque les soudures ont subi des essais hydrostatiques en atelier ou en usine), laisser exposer tous les raccords et soudures exécutés au chantier, jusqu'à ce que l'essai soit terminé. Lorsque les essais hydrostatiques sont terminés et que le réseau est approuvé par le maître d'œuvre, drainer toutes les lignes et équipements afin d'enlever le liquide d'essai. Ventiler le réseau durant le drainage pour qu'il n'y ait pas de vide.

.3 Lorsqu'une ligne contient des clapets de retenue, la source de pression doit être en amont du clapet de retenue, afin de pouvoir appliquer la pression sous le siège. Le point de drainage doit être en aval du clapet de retenue. Si ceci est impossible, soit que l'on renverse les clapets temporairement soit que l'on enlève le disque. À la suite de l'exécution satisfaisante des essais hydrostatiques, effectuer ce qui suit :

.1 Enlever tous les tampons temporaires et drainer le réseau;

.2 Poser toutes les vannes, clapets, plaques d'orifices, joints de dilatation, petits bouts de tuyaux et autres équipements exclus de l'essai;

.3 Ouvrir toutes les vannes fermées exclusivement aux fins de l'essai;

.4 Enlever tous les supports temporaires après avoir effectué le drainage;

.5 Bouchonner hermétiquement les piquages effectués aux fins d'essais.

3.5 EXAMEN RADIOGRAPHIQUE

.1 L'examen doit être conforme aux sections B31.1 ou B31.3 du code AMSE.

.2 Le Représentant ministériel mandatera, si il le juge nécessaire, un laboratoire afin de réaliser des examens radiographiques selon le pourcentage prescrit au Code, de la tuyauterie soudée bout à bout, et ce, sur toute la circonférence de la soudure.

.3 Les soudures radiographiées doivent être représentatives des diverses grosseurs des soudures, des procédures de soudage et des soudeurs.

3.6 RINÇAGE DU RÉSEAU

.1 Rincer tous les réseaux d'eau et de procédé avec une chasse d'eau douce et propre dont le taux d'écoulement suffit à la production d'une vélocité de deux (2) mètres par seconde. Maintenir le taux d'écoulement pendant quinze (15) minutes ou plus, jusqu'à ce que toutes les saletés soient complètement sorties du réseau.

.2 La conduite doit être entièrement nettoyée de tout débris et laissée en parfait état de propreté. L'Entrepreneur doit la vider complètement pour permettre d'en faire l'inspection.

.3 Lors du rinçage, collecter tous les sédiments des tuyaux à l'aide d'un tamis temporaire d'aspiration avec bride et maille nº 40, posé sur toutes les bouches d'aspiration des pompes.

.4 Souffler toutes les conduites d'air, ainsi que les conduites à vide avec de l'air ou de l'azote comprimé sans huile. Obtenir un taux d'écoulement suffisant pour nettoyer à fond le réseau.

.5 Terminer le rinçage et le soufflage avant de poser les vannes de commande et dispositifs spéciaux.

3.7 DÉSINFECTION

.1 Toute conduite d'eau potable doit être désinfectée avant sa mise en service avec une solution d'eau chlorée contenant 50 ppm de chlore libre. Les quantités requises pour obtenir cette concentration sont indiquées au tableau suivant.

TABLEAU
Quantité de chlore par 100 m de conduite

Diamètre de la conduite mm	Chlore 100 % kg	Chlore 1 % litres
100	0,04	3,97
150	0,09	9,06
200	0,16	16,27
250	0,25	26,33
300	0,36	36,51
350	0,50	49,54
400	0,65	64,83
450	0,82	82,09
500	1,02	101,22
600	1,44	145,81
750	2,26	227,77
900	3,28	327,97
1 050	4,46	446,58
1 200	5,84	583,30

.2 On doit s'assurer que la solution pénètre dans toutes les conduites du réseau. Pour ce faire, les vannes doivent être ouvertes quelques minutes, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'une odeur caractéristique de chlores soit perceptible. La solution doit demeurer dans les conduites pendant vingt-quatre (24) heures.

.3 Des analyses bactériologiques (coliformes fécaux et totaux) selon la méthode des membranes doivent ensuite être effectuées par un laboratoire reconnu et accrédité par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), sur des échantillons d'eau prélevés par un représentant du laboratoire en présence du maître d'œuvre. Deux (2) échantillons doivent être analysés pour chaque système de conduites désinfectées. Un intervalle de temps d'au moins 24 heures doit être laissé entre les deux (2) échantillons. Les échantillons ne doivent démontrer aucune présence de bactéries coliformes. Si les analyses révèlent que l'eau provenant des conduites est contaminée, la désinfection et les analyses du laboratoire doivent être reprises.

TABLEAU 1 : ESPACEMENT DES SUPPORTS DE TUYAUTERIE (mm)

Diamètre nominal	Acier carbone	Acier inoxydable calibre 11		CPVC et CPV	Fonte	Amiante	Cuivre	
		Eau	Air		(1)	(2)	Eau	Air
jusqu'à 20								
25	2 100			1 200			1 500	2 100
32	2 100			1 300			1 800	2 400
40	2 100			1 400			2 100	2 700
50	2 700	2 500	3 000	1 500			2 400	3 000
65	3 000	2 700	3 600	1 600			2 400	3 400
80	3 400	3 000	3 900	1 800			2 700	4 000
100	3 700	3 600	4 300	1 900			3 000	4 300
125	4 300	4 300	5 500	2 000			3 700	4 900
150	4 900	4 500	5 700	2 200			4 000	5 500
200	5 200	4 800	6 000	2 400			4 300	5 100
250	5 800	5 000	7 300	2 600			4 900	7 000
300	6 100	5 700	7 900	2 800			5 500	7 600
350	7 000	6 000	8 500	3 000			5 800	8 500
400	7 600	6 400	9 400	3 200				
450	8 200	(2)		3 400				
500	8 500			(2)				
600	9 100							
750	9 800							
	10 100							

(1) 3 000 mm. Un (1) support par section près du joint ou à chaque emboîtement. Aussi supporté aux changements de direction et aux branchements. Un (1) support de chaque côté des vannes, débitmètres, etc.

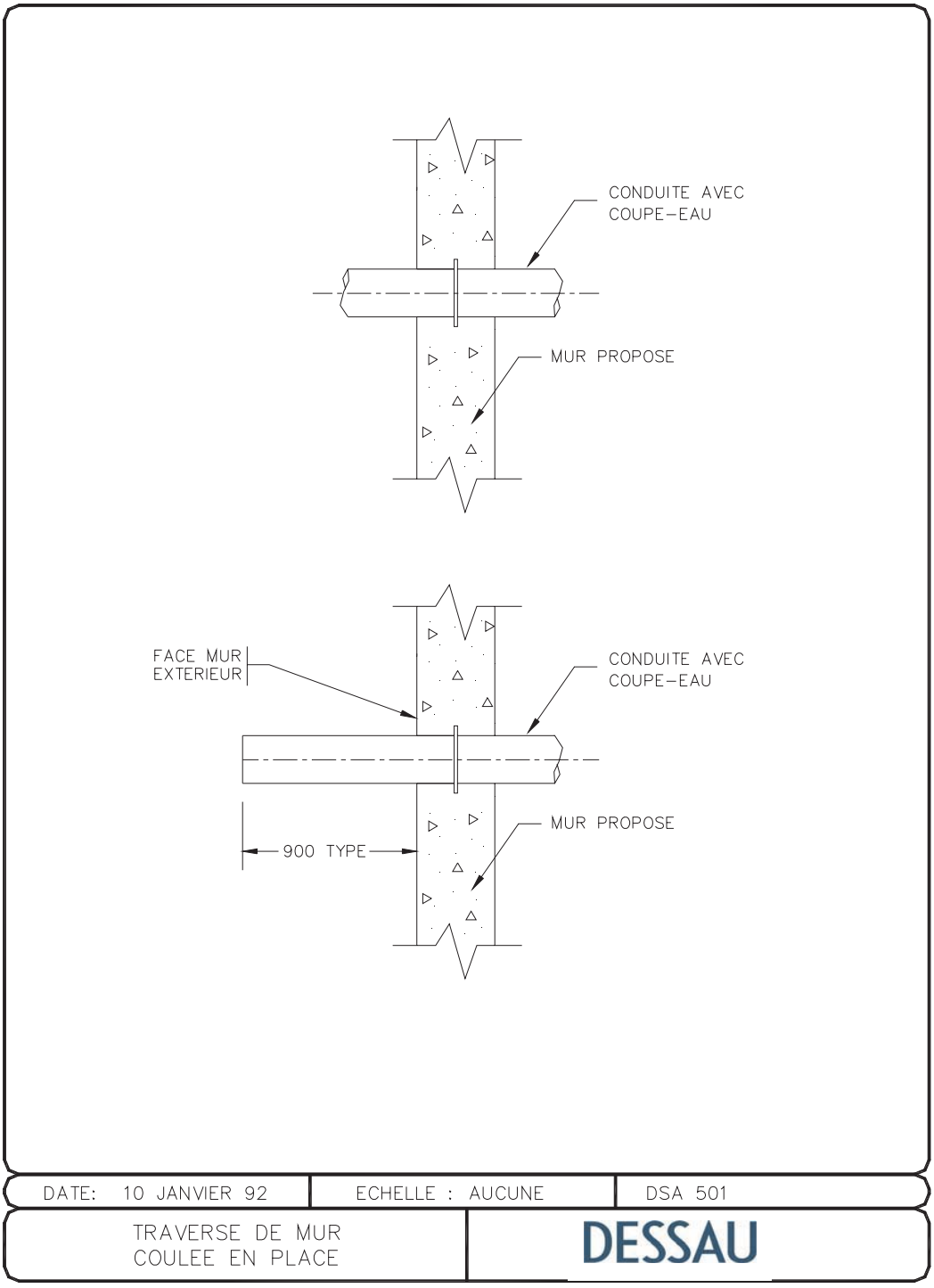
(2) Selon les recommandations du fabricant.

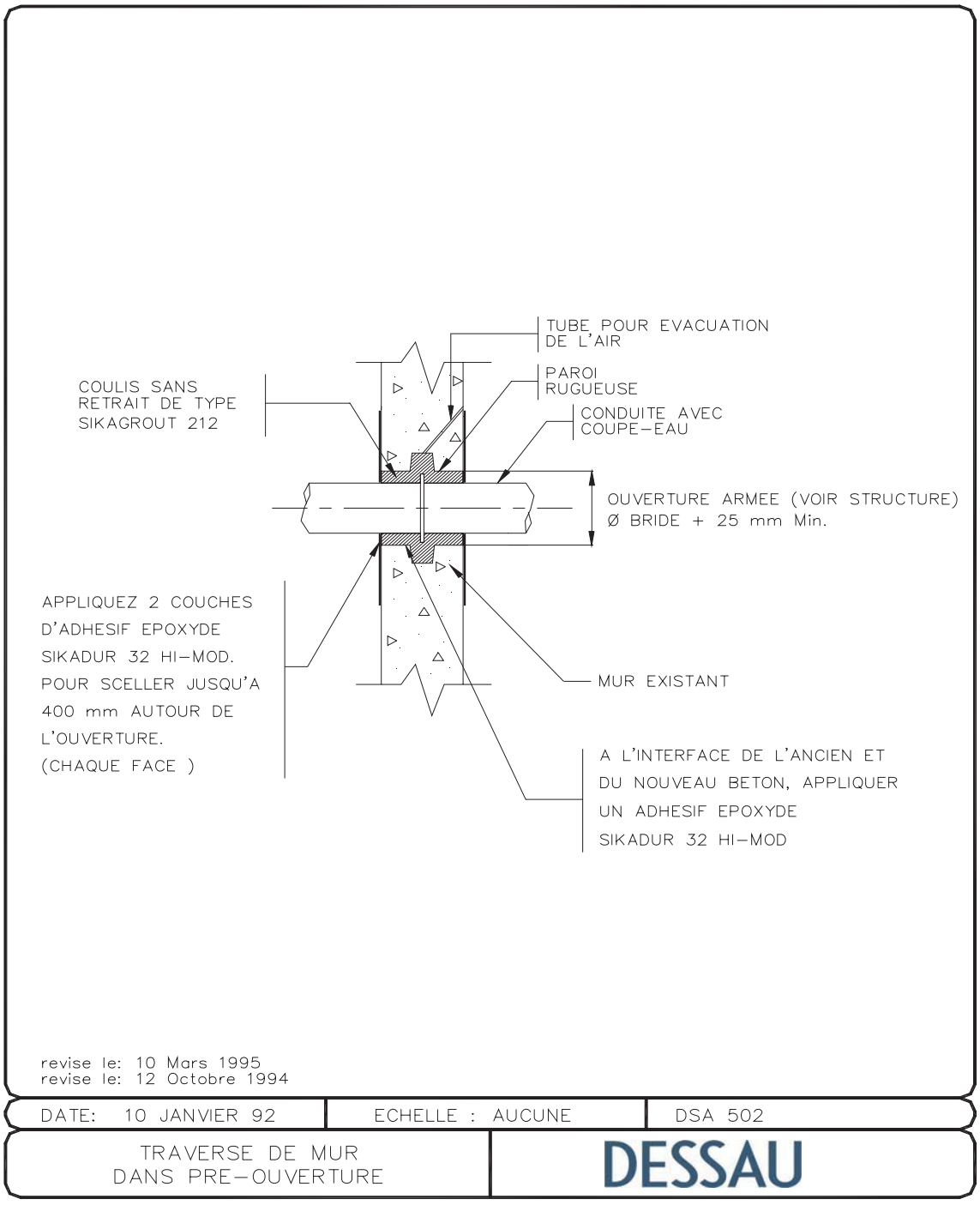
* Les espacements ci-haut sont maximums, à moins d'indication contraire du fabricant.

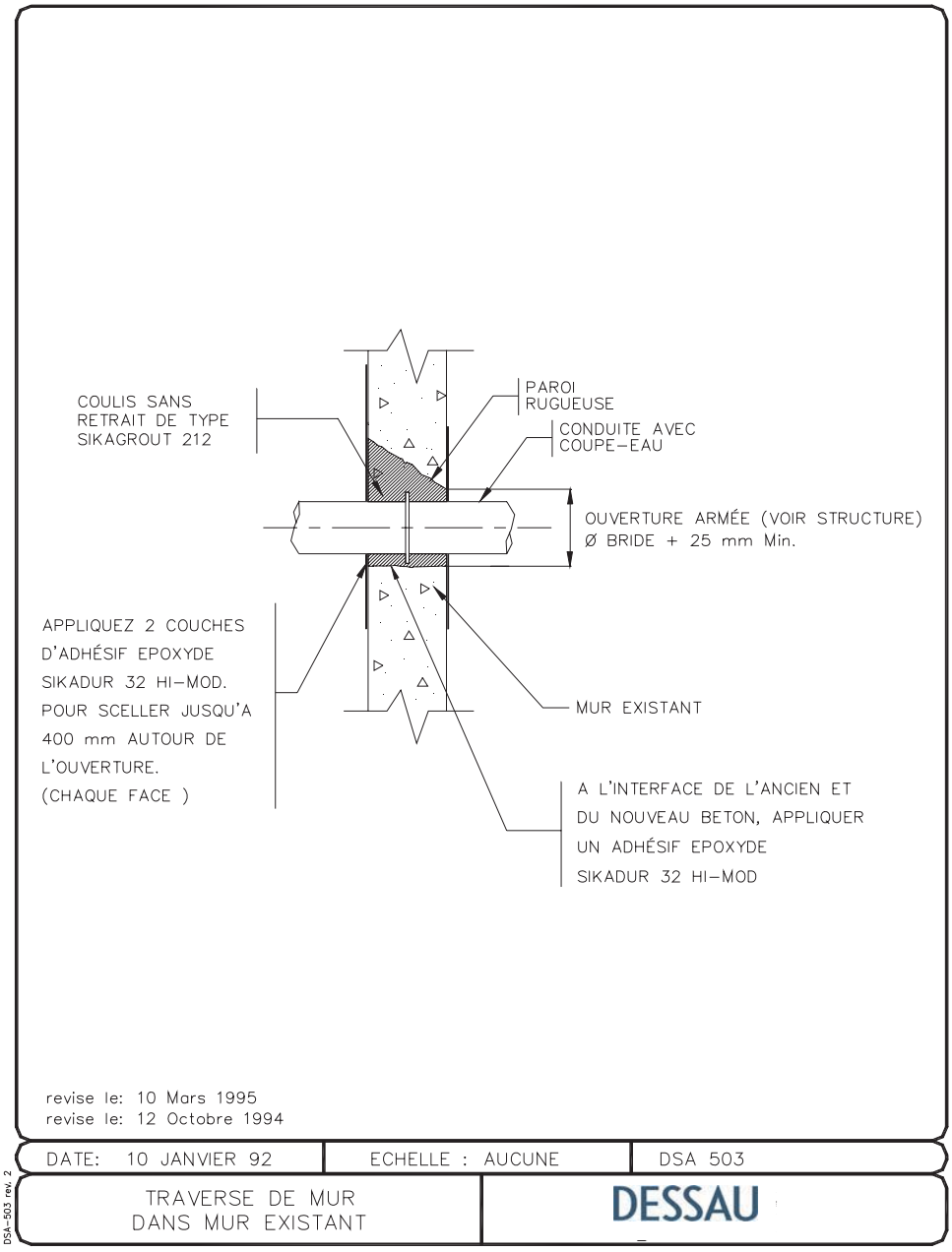
TABLEAU 2 : CARACTÉRISTIQUES DE LA TUYAUTERIE

TUYAUTERIE	DIAMETRE (mm)	CONDITION DE VIDE (oui, non)	MATÉRIEL	CALORIFU-GEAGE ET CHEMISAGE
Produits chimiques			PVC, PVDF, PFA	Non
Tuyauterie divers sur système membranaire			PVC A.I. 316 L	Non
Eau service			PVC, A.I. 316L	Oui
Eau brute			A.I. 316 L, PVC	Non
Tuyauterie du réseau d'air comprimé			Cuivre Vernis uréthane	Non
Eau traitée			A.I. 316 L (submergée) PVC SCH 80	Non

Note : À moins d'indication contraire, toute la tuyauterie d'eau projetée dans le cadre du présent projet sera en acier inoxydable 304L et 316L respectivement pour des conditions non immergées et immergées ou en PVC.


CONDUITE AVEC
COUPE-EAU
MUR PROPOSE
FACE MUR
EXTERIEUR
CONDUITE AVEC
COUPE-EAU
MUR PROPOSE
900 TYPE
DATE: 10 JANVIER 92
ECHELLE : AUCUNE
DSA 501
TRAVERSE DE MUR
COULEE EN PLACE
DESSAU
DSA-501


TUBE POUR EVACUATION DE L'AIR
PAROI RUGUEUSE
CONDUITE AVEC COUPE-EAU
COULIS SANS RETRAIT DE TYPE SIKAGROUT 212
OUVERTURE ARMEE (VOIR STRUCTURE)
Ø BRIDE + 25 mm Min.
APPLIQUEZ 2 COUCHES D'ADHESIF EPOXYDE SIKADUR 32 HI-MOD. POUR SCELLER JUSQU'A 400 mm AUTOUR DE L'OUVERTURE. (CHAQUE FACE)
MUR EXISTANT
A L'INTERFACE DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU BETON, APPLIQUER UN ADHESIF EPOXYDE SIKADUR 32 HI-MOD
revise le: 10 Mars 1995
revise le: 12 Octobre 1994
DATE: 10 JANVIER 92
ECHELLE : AUCUNE
DSA 502
TRAVERSE DE MUR DANS PRE-OUVERTURE
DESSAU
DSA-502 rev. 2



FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Tous les documents contractuels, y compris, sans s'y limiter, les conditions générales et clauses administratives s'appliquent aux travaux d'électricité (Division 26).

.2 La présente section comprend des prescriptions communes aux diverses sections de la Division 26.

1.2 CODES ET NORMES

.1 Exécuter les travaux conformément au Code national du bâtiment du Canada.

.2 Réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.10 en vigueur dans la province de Québec, dernière édition.

.3 Respecter les normes de certification et les bulletins de la CSA touchant l'électricité en vigueur au moment de l'appel d'offres.

1.3 TENSIONS NOMINALES

.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3 C235.

.2 Tous les moteurs, les appareils de chauffage électriques et les dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies à la norme susmentionnée. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

1.4 DROITS, PERMIS ET INSPECTION

.1 Soumettre au Représentant ministériel des installations électriques et à l'organisme fournisseur d'électricité concerné le nombre voulu d'exemplaires des dessins et des devis pour leur permettre de les étudier et de les approuver avant le début des travaux.

.2 Acquitter tous les frais connexes.

.3 Informer le Représentant ministériel des modifications exigées par le Service d'inspection des installations électriques, avant d'apporter un changement quelconque aux dessins ou aux devis. Une copie des commentaires émis par la Régie des bâtiments devra être remise au Représentant ministériel.

1.5 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENT

.1 Les matériaux et l'équipement doivent être homologués par la CSA. Dans les cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par la CSA, obtenir l'approbation préalable du Service d'inspection des installations électriques.

.2 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs doivent être assemblés en usine.

1.6 FINITION

.1 Finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques, c'est à dire appliquer un apprêt antirouille à l'intérieur et à l'extérieur et au moins deux couches de peinture émail de finition.

.1 Peinturer l'équipement électrique destiné à l'extérieur en « gris », selon la norme ASA61;

.2 Peinturer les armoires des appareils électriques et de distribution installées à l'intérieur, en gris pâle, selon la norme ASA61.

.2 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours d'expédition et d'installation; utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.

.3 Nettoyer et apprêter les crochets, les supports, les attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, pour les protéger contre la rouille.

1.7 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

.1 Pour désigner le matériel électrique, utiliser des plaques signalétiques et des étiquettes conçues comme suit :

.1 Plaques signalétiques :

.1 Plaques à graver en plastique Lamicoid de 3 mm d'épaisseur avec inscription gravée en noir sur fond blanc, fixées mécaniquement au moyen de vis. Pour les appareils reliés au réseau d'urgence, les plaques doivent être rouges avec des lettres blanches. Sur tous les équipements, la plaque doit inclure l'identification de la source d'alimentation, soit le numéro du panneau de distribution 600 V c.a. et le numéro du circuit du disjoncteur 600 V c.a., soit le numéro du transformateur.

FORMAT DES PLAQUES SIGNALÉTIQUES

Format	Dimensions (mm)	Nombre de ligne	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	12 x 70	1	5
3	12 x 70	2	3
4	20 x 90	1	8
5	20 x 90	2	5
6	25 x 100	1	12
7	25 x 100	2	6

.2 Les termes à inscrire sur les plaques signalétiques doivent être approuvés par le Représentant ministériel avant leur fabrication.

.3 Prévoir une moyenne de soixante-quinze (75) lettres par plaque.

.4 Les inscriptions doivent être en français.

.5 Les plaques signalétiques apposées sur les sectionneurs, les démarreurs et les contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.

.6 Les plaques signalétiques apposées sur les coffrets de borniers et les boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.

.7 Les plaques signalétiques apposées sur les transformateurs doivent indiquer la puissance et les tensions primaire et secondaire.

1.8 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

.1 À l'aide d'un ruban de plastique numéroté ou coloré, marquer de façon permanente et indélébile les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation.

.2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.

.3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme CSA C22.10.

.4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs à repérage couleur et assurer la concordance des couleurs par tout le réseau.

1.9 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

.1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.

.2 Utiliser du ruban de plastique ou de la peinture comme repères de couleur sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux points de traversées des murs, des plafonds et des planchers.

.3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires doivent avoir 20 mm de largeur.

	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	Jaune	
Jusqu'à 600 V	Jaune	Vert
Jusqu'à 5 kV	Jaune	Bleu
Jusqu'à 15 kV	Jaune	Rouge
Téléphone	Vert	
Autres réseaux de communication	Vert	Bleu
Alarme incendie	Rouge	
Communication d'urgence	Rouge	Bleu
Autres systèmes de sécurité	Rouge	Jaune

1.10 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

.1 Les bornes, les cosses et les vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium.

1.11 ÉTIQUETTES DES FABRICANTS ET DE LA CSA

.1 Une fois le matériel installé, les étiquettes des fabricants et de la CSA doivent être bien visibles et lisibles.

1.12 ÉCRITEAUX AVERTISSEURS

.1 Les écriteaux avertisseurs doivent être conformes aux exigences du Service d'inspection des installations électriques.

1.13 HOMOGÉNÉITÉ

.1 Le Fournisseur doit respecter une parfaite homogénéité entre les différentes parties des systèmes de chaque spécialité.

.2 Le Représentant ministériel peut en tout temps avant l'installation, s'il le juge nécessaire, faire déplacer dans un rayon de 5 m, les appareils des services auxiliaires tels que ventilateurs, luminaires, commutateurs, prises de courant, coupe circuits, transformateurs d'éclairage, et ce, sans aucuns frais additionnels si l'avis de modification a été donné avant l'installation. Il incombe à l'Entrepreneur de coordonner ses travaux avec les autres corps de métiers et les entrepreneurs et d'obtenir du Représentant ministériel les approbations nécessaires.

.3 Aucun appareil d'éclairage ne doit être placé au dessus des tuyaux, des conduits ou de tout autre obstacle.

.4 Les boîtes de tirage et de jonction doivent être sélectionnées selon les exigences du Code canadien de l'électricité, en tenant compte du nombre et de la section des conducteurs et des conduits en cause.

.5 Les boîtes de tirage et de jonction doivent être localisées dans des endroits protégés et facilement accessibles.

1.14 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

.1 Il est interdit d'installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur. Laisser un dégagement horizontal minimal de 150 mm entre les boîtes.

.2 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes du côté de la poignée.

1.15 HAUTEURS DE MONTAGE

.1 Sauf indication contraire, la hauteur de montage du matériel est donnée à compter de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe de l'appareil.

.2 Dans les cas où la hauteur de montage de l'appareil n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.

.3 Sauf indication contraire, installer les pièces d'équipement électrique à la hauteur indiquée ci après.

.1 Commutateurs d'éclairage : 1 200 mm;
.2 Prises murales :
.1 En général : 300 mm;
.2 Au dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm;
.3 Au dessus d'un comptoir ou d'un dosseret : 175 mm;
.4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1 200 mm;
.5 À l'extérieur : 900 m.
.3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications;
.4 Prises de téléphone et d'interphone : 300 mm;
.5 Prises murales pour téléphone et interphone : 1 200 mm;
.6 Postes avertisseurs d'incendie : 1 200 mm;
.7 Sonneries d'alarme incendie ou horloge : 2 100 mm ou du plafond : 300 mm;
.8 Haut parleurs montés au mur : 2 100 mm;
.9 Thermostat : 1 200 mm.

1.16 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

.1 Mesurer le courant de phase aux panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception définitive. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.

.2 Mesurer les tensions de phase aux éléments de charge et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2% près de la tension nominale des appareils.

.3 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

1.17 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

.1 Le Fournisseur doit s'assurer de la présence du personnel compétent et de la disponibilité des appareils de mesure et d'essais pour exécuter les essais demandés par le Représentant ministériel à son entière satisfaction. De plus, tout essai demandé par le Représentant ministériel de l'autorité compétente doit être exécuté sans frais additionnels. Le Représentant ministériel doit être avisé verbalement et par écrit deux semaines à l'avance des essais proposés, et pourra s'il le désire, inspecter l'installation et assister aux essais.

.2 Tous les essais ne doivent avoir lieu qu'avec l'autorisation de du Représentant ministériel et des autres Entrepreneurs concernés. Toute imperfection ou défectuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction du Représentant ministériel.

.3 Effectuer les essais suivants et en acquitter les frais :

.1 Vérification de la résistance d'isolant du câblage;

.2 Vérification de la continuité de la mise à la terre;

.3 Ajustement des prises des transformateurs;

.4 Équilibrage des phases;

.5 Fonctionnement de tous les appareils d'éclairage, de ventilation, de chauffage et des prises de courant;

.6 Fonctionnement de tous les appareils de contrôle, de commande et de protection;

.7 Simulation et manœuvres manuelles nécessaires à la vérification des différents systèmes automatiques d'alarme et de commande;

.8 Sens de rotation des moteurs. Celui ci doit être vérifié avant le raccordement physique du moteur à l'appareil entraîné;

.9 Vérification du groupe électrogène et du commutateur de transfert;

.10 Essais requis sur le système d'alarme incendie. Obtenir un certificat de bon fonctionnement émis par une autorité reconnue.

.4 Essais de rigidité diélectrique :

.1 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V;

.2 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V;

.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

.5 Effectuer les essais en présence du Représentant ministériel.

.6 Fournir les appareils de mesure, les compteurs, l'équipement et le personnel requis pour l'exécution des essais durant l'installation et à son achèvement.

.7 Soumettre le résultat des essais au Représentant ministériel.

1.18 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

.1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits tels que les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés et qu'ils sont du calibre voulu et réglés aux valeurs requises.

1.19 RACCORDEMENTS DE SERVICES

.1 Sans objet.

1.20 PERCEMENTS, OUVERTURES ET MANCHONS

.1 Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de faire tous les percements requis dans le plancher, les plafonds et les murs ainsi que de fournir et installer tous les manchons requis dans les dalles de béton. Tous les murs, les planchers, les plafonds existants ou autres, abîmés par le passage du câblage ou par l'installation de l'équipement, seront réparés en respectant les finis existants.

1.21 IGNIFUGATION

.1 Lorsque des conduits ou des câbles traversent des murs et des planchers coupe-feu, assurer l'étanchéité au feu et à la fumée à l'aide de produits 3M, CP25, 303, FS195, CS95 et des trousses de scellement des séries 7902 et 7904. L'installation sera selon la norme CAN2-19.13-M82 et les recommandations du fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les travaux comprennent, sans s'y limiter, la fourniture, la fabrication, la conception, l'assemblage, le câblage interne, l'installation et les raccordements des composantes montées sur châssis.

.2 Les travaux comprennent l'inspection, la peinture, les essais en usine, la fourniture de toute la main-d'œuvre, la manutention, les points d'ancrage sur châssis, le nivellement sur châssis, le transport, la livraison, et les essais au chantier, ainsi que la garantie pour tous les équipements et les composantes fournies.

.3 Les travaux comprennent aussi l'élaboration de la documentation utile pour une installation par d'autre ce qui inclut sans s'y limiter des dessins de raccordements détaillés, des détails d'installation et de montage des composantes nécessaire au fonctionnement du système membranaire et de désinfection UV.

.4 Tous les équipements électriques fournis et installés doivent être du type à usage robuste, industriel dans des coffrets minimum AMEEC 12 construits et protégés, contre la poussière et l'eau et le tout selon la nomenclature des lieux définie dans la section 45 00 10.

.5 L'identification de tous les équipements et les conducteurs sont requis en tout temps. Les conducteurs doivent être identifiés aux couleurs des phases d'où elles émanent.

.6 Pour s'assurer de la continuité des masses, un conducteur de mise à la terre (MALT) vert isolé de grosseur telle que requise doit être présent dans tout conduit électrique même métallique.

.7 Tous les conducteurs de mise à la terre (MALT) verts isolés ou nus doivent être installés dans des conduits électriques.

.8 Tous les matériaux fournis doivent être neufs, de première qualité et portant le sceau de CSA.

.9 Les équipements doivent être installés de façon à ce qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, démontage, réparation, etc.

.10 Tous les percements dans lesquels passent des conduits ou pour la fixation et l'ancrage d'équipement, doivent être étanchéisés.

.11 Tous les équipements doivent être ajustés et testés de façon à assurer leur bon fonctionnement.

.12 Les artères d'alimentation et de dérivation des différents services et forces motrices, doivent être de calibres appropriés pour que la chute de tension ne dépasse pas 3 % de la tension nominale.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Sans s'y limiter, les travaux d'électricité comprennent la fourniture, l'installation et le raccordement des systèmes et des équipements montés sur châssis :

.1 Fourniture et installation sur châssis de tous les équipements électriques nécessaire à l'obtention d'un système membranaire et un système de désinfection UV tel que défini aux sections des divisions 23 et 44 de ce devis.

.2 Les équipements électriques à fournir sont sans s'y limiter :

.1 Les démarreurs de type combiné à pleine tension d'une capacité et caractéristiques telles que requises;

.2 Les démarreurs de type à tension réduite (Soft-Start) combinés, d'une capacité et caractéristiques telles que requises;

.3 Les démarreurs de type à entrainement à vitesse variable, combinés, d'une capacité et caractéristiques telles que requises;

.4 Les sectionneurs avec un sans fusible d'une capacité et caractéristiques telles que requises;

.5 Les panneaux de distribution d'une capacité et caractéristiques telles que requises;

.6 Les boîtes de jonctions et/ou de répartition;

.7 Le matériel du réseau de mise à la terre et quincaillerie associée;

.8 Les plaques signalétiques d'identification;

.9 Le matériel et accessoires pour la fixation et l'installation parasismique des équipements;

.10 Les rapports d'étude de coordination et de protection entre les différents disjoncteurs des équipements;

.11 Les rapports d'étude du niveau d'arc flash sur chacun des équipements de distribution;

.12 Les rapports d'essais en usine;

.13 Les rapports des inspections thermographiques;

.14 L'assistance et la coordination des travaux lors de l'installation au chantier;

.15 L'assistance et la coordination des essais et de mise en service lors de l'installation incluant la fourniture des rapports d'essais au chantier.

.16 Panneaux de commande de moteur incluant :

.1 Disjoncteur principal;

.2 Transformateur de puissance 600Vca/120Vca (pour circuit de contrôle);

.3 Disjoncteurs;

.4 Démarreurs;

.5 Protection contre les surcharges;

.6 Protection contre les surintensités;

.7 Les panneaux de commande des moteurs seront juxtaposés ou combinés aux panneaux de contrôle. Se référer à la section 45 00 60;

.8 Les prescriptions de montage de panneau de la section 45 00 10 sont applicables (espace libre, aménagement, verrouillage, etc.).

.17 Moteurs.

.3 Raccordement des différents équipements électriques nécessaires à l'obtention d'un système complet et fonctionnel tel que défini aux sections des divisions 23 et 44 de ce devis.

.4 Les essais des différents équipements fournis tel que transformateur de puissance et de distribution (circuit contrôle), moteur, démarreur de moteur, panneaux du système membranaire et de la désinfection UV.

.5 Des plans de connexion et d'installation pour le raccordement des équipements hors châssis, mais nécessaire au fonctionnement des systèmes membranaires et de désinfection UV.

.6 Le Fournisseur est responsable de la livraison et le transport au chantier. Le déchargement et l'entreposage des équipements et du matériel seront réalisés par l'Entrepreneur;

.7 Tous autres travaux indiqués ou non à la présente division, mais requis pour livrer un système complet, sécuritaire et fonctionnel.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Norme CSA C22.2 n° 65.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIELS

.1 Connecteurs à pression pour câbles, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.

.2 Connecteurs de jonction, à éléments porteurs de courant, en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de 10 AWG ou moins.

.3 Connecteurs à manchons et vis conformes à la norme EEMAC 1Y 2 et constitués ainsi :

- .1 Chape de connecteur et bride à vis serre fils pour conducteurs ronds en cuivre;
- .2 Bride serre fils pour conducteurs toronnés en cuivre;
- .3 Vis pour bride serre fils;
- .4 Vis pour conducteurs en cuivre;
- .5 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.

.4 Brides serre fils ou connecteurs pour câble armé selon les exigences.

2.2 FABRICANTS

.1 Manufacturier reconnu: THOMAS & BETTS, Burndy ou equivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Enlever soigneusement le matériel isolant de l'extrémité des conducteurs et, selon le cas :

- .1 Poser les connecteurs à pression mécanique et serrer au moyen d'un outil de compression approprié conforme aux recommandations du fabricant. Les installations doivent satisfaire aux essais de sécurité exécutés selon les la norme CSA C22.2 n° 65;
- .2 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant;
- .3 Poser les manchons à vis selon la norme EEMAC 1Y 2.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PLANS

.1 Sans objet.

1.2 DESSIN D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 CÂBLAGE DE BÂTIMENT

.1 Conducteurs : torsadés lorsque de calibre 10 AWG ou plus.

.2 Conducteurs : en cuivre de calibre selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé chimiquement, conçu pour une tension de 600 ou 1 000 V et ayant un indice diélectrique nominal de RW90 et/ou RWU90.

.3 Conducteurs de calibre 12 AWG minimum.

.4 Dans les canalisations souterraines utiliser des RWU-90.

2.2 CÂBLES ARMÉS

.1 Conducteurs : isolés, en cuivre de calibre selon les indications.

.2 Câbles du type : AC90.

.3 Armure métallique : en feuillards d'aluminium agriffés.

.4 Connecteurs appropriés.

.5 Longueur maximale de 1,5 mètres et attaches de fixation de type métallique. Les attaches en plastique ne sont pas acceptées.

2.3 CÂBLES TECK ET VFD

.1 Conducteurs :

.1 Conducteur de mise à la terre : en cuivre, 3 conducteurs dans le cas des câbles VFD.

.2 Conducteurs d'alimentation : en cuivre, de calibre selon les indications.

.2 Isolant :

.1 Polyéthylène thermodurcissable, réticulé chimiquement, type RW90, conçu pour une tension de 1 000 V.

.3 Gaine de protection intérieure : en polychlorure de vinyle.

.4 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.

.5 Gaine extérieure : en polychlorure de vinyle.

.6 Attaches :

.1 Brides de fixation à un trou, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm;

.2 Supports en « U » pour groupes de deux ou de plusieurs câbles;

.3 Tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre pour supports en « U ».

.7 Connecteurs :

.1 Modèles approuvés et convenant aux câbles TECK et VFD.

2.4 CÂBLES DE COMMANDE

.1 Câble du type LVT: constitué de 2 conducteurs en cuivre recuit, de calibre selon les indications, sous isolant thermoplastique, avec gaine extérieure en thermoplastique et couvert d'une armure de fils en aluminium à enroulements serrés.

.2 Câble de commande à faible demande, conçu pour 300 V : constitué de conducteurs en cuivre recuit toronné, de calibre selon les indications, sous isolant en PVC polyéthylène du type TW 40°C, couvert d'une chape extérieure en PVC polyéthylène de type FT-4 ou protégé d'une armure agriffée en feuillards d'acier.

2.5 PRODUIT ACCEPTABLE

.1 Philips (général câble); Nexans ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DU CÂBLAGE DE BÂTIMENT

.1 Poser le câblage comme suit :

.1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34;

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

.1 Grouper les câbles partout où c'est possible.

.2 Sauf indication contraire, tout le câblage sera dissimulé dans les éléments architecturaux. Sauf indication contraire, aucune installation en surface ne sera permise sans l'approbation préalable du Représentant ministériel.

3.3 INSTALLATION DES CÂBLES TECK

.1 Installer les câbles, autant que possible, groupés dans des étagères à câbles et sur des supports en « U ».

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

.1 Poser les câbles de commande dans les conduits.

.2 Raccorder l'écran métallique des câbles de commande au réseau de mise à la terre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ANSI/IEEE 837, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

1.3 DESCRIPTION

.1 Tous les nouveaux équipements électriques doivent être reliés aux réseaux de MALT.

.2 L'installation du matériel de MALT couvert dans cette section inclut, sans s'y restreindre, la mise à la terre des équipements électriques et mécaniques, des supports d'acier et des plaques d'acier supportant les équipements. Le Fournisseur doit prévoir la mise à la terre entre chaque équipement ou matériel et un point du réseau de mise à la terre le plus près possible de l'équipement à mettre à terre.

.3 Les types des raccords prévus, de façon générale, sont les suivants :

- .1 Raccord par raccordement du type thermique aux conducteurs de mise à la terre;
- .2 Raccord aux barres de MALT;
- .3 Raccord par cosse à certains équipements;
- .4 Raccord à compression ou par soudure aluminothermique.

.4 Le matériel fourni doit être neuf, de première qualité et approuvé CSA. Tout le matériel fourni tel que conducteurs, raccords boulonnés, boulons, écrous rondelles, raccord de type thermique, etc., doit être en cuivre.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIEL

.1 Conducteurs de mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, en cuivre nu, mou, étamé, et de calibre minimum 4/0 ou selon les indications.

.2 Conducteurs de mise à la terre sous isolant vert, de type selon les indications de la section 26 05 21.

.3 Barres omnibus de mise à la terre en cuivre, de 50 mm x 6 mm, comprenant les supports isolants, les fixations et les connecteurs et ceinturant la salle électrique principale.

.4 Prise de terre incluant la tige de MALT.

.5 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de MALT.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Installer des systèmes complets, permanents et continus de mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, comprenant conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires de façon à satisfaire aux exigences des autorités locales.

.2 Poser les connecteurs selon les directives du Manufacturier.

.3 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de mise à la terre.

.4 Les joints soudés sont interdits.

.5 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout avec borne de mise à la terre, borne sans soudure, un serre fil ou une vis avec rondelle Belleville.

.6 Mettre à la terre les boîtiers de distribution secondaire.

.7 Tous les joints et raccords employés seront du type « fusionné » équivalent à Thermoweld,de Burndy ou Cadweld, de C.L.M, ou équivalent approuvé.

3.2 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS

.1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits.

3.3 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

.1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, génératrices, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution et réseau d'éclairage extérieur.

3.4 BARRES OMNIBUS DE MISE À LA TERRE

.1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur de la salle des installations électriques.

.2 Relier l'appareillage de la salle de mise à la terre à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, mou, étamé, de calibre 2/0 AWG.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

.1 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales et approuvées par les autorités locales compétentes.

.2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 2 Produits

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN « U »

.1 Supports, profilés en « U », de 41 x 41 mm, de 2,5 mm d'épaisseur, posés en surface, suspendus ou encastrés dans les plafonds et les murs en béton coulé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.

.2 Systèmes de supports suspendus :

.1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.

.2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des barres de profilés en « U » suspendus à des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il n'est pas pratique de les fixer directement à la charpente de la bâtisse.

.3 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en « U », posées à 1,5 m d'entraxe maximum.

.4 Fournir des consoles métalliques, montures, crochets, brides de serrage et autres types de support aux endroits indiqués ou s'il est nécessaire de supporter les conduits et les câbles.

.5 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement jusqu'à l'équipement lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.

.6 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.

.7 Ne pas utiliser les supports ni l'équipement installés pour d'autres corps de métier, comme support de conduits ou de câbles.

.8 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et suivant les recommandations du Manufacturier en ce qui a trait à l'installation.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 À moins d'indication contraire, tous les travaux seront exécutés conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec - Chapitre 1 ».

.2 De plus, les travaux seront effectués conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment mais, sans s'y limiter :

.1 ASHRAE – Applications Handbook (SI).

.2 SMACNA 1338, « Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical Systems ».

.3 Addendum no. 1 to Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

1.3 RESPONSABILITÉS

.1 Chaque section est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.

.2 Lors d'un séisme, il n'est pas nécessaire que le matériel ainsi que les systèmes électromécaniques demeurent opérationnels après le séisme. Les dispositifs parasismiques servent à empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.

.3 La conception des dispositifs et des systèmes parasismiques doit être élaborée par un ingénieur reconnu dans la province de Québec.

1.4 PARAMÈTRES PARASISMIQUES

.1 Se référer au CNB.

1.5 DÉTERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

.1 Pour les conduits électriques, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques, conformément aux prescriptions du guide « Seismic Restraint Manual », tel que publié par la SMACNA.

.2 Le niveau de protection recherché pour le bâtiment est SHL-« X » où « X » est défini selon la SMACNA 1338, et déterminé et calculé pour chaque projet.

1.6 SERVICE D'UN INGÉNIEUR

.1 Retenir les services d'un ingénieur, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec spécialisé et reconnu dans le domaine de la protection sismique des installations mécaniques. Il doit posséder une bonne connaissance des normes de l'ASHRAE et de ls SMACNA ainsi que des prescriptions de la Partie 4 du CNB relatives au calcul des supports parasismiques.

.2 Sur demande du représentant du ministériel, fournir le curriculum vitae de l'ingénieur retenu.

.3 Le mandater pour :

.1 Faire la conception complète des systèmes et dispositifs parasismiques nécessaires pour l'ensemble des installations d'électricité.

.2 Produire les dessins d'atelier et fournir toutes les fiches techniques et autres éléments afférents à la conception.

.3 Effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre.

.4 Produire, signer et sceller une attestation de conformité à l'achèvement des travaux dissimulés et à la fin de l'ensemble des travaux.

Partie 2 Produits

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

.1 Les dispositifs et systèmes parasismiques doivent être fournis par un seul et même Manufacturier possédant de l'expérience dans le domaine.

.2 Produits acceptables :

.1 Modèles réguliers : SCH Canada inc., série 4000, « T » et « M » ou équivalent approuvé.

.2 Modèles en acier inoxydable : série 4000, « TSS » et « MSS » ou équivalent approuvé.

.3 Divers et accessoires : Mason industries; Hilti ou équivalent approuvé.

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Les dispositifs parasismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement. De plus, à moins d'avis contraire, tous les supports parasismiques doivent posséder une certification de leurs performances et être homologués « IAPMO PS 95-01 ».

.2 Les dispositifs parasismiques doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes doivent agir en souplesse et dans toutes les directions. Ils ne doivent pas nuire aux éléments insonorisants et antivibratoires.

.4 Les fixations et les points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection contre les séismes.

.5 Fixation des dispositifs et systèmes parasismiques à des charpentes en béton armé :

.1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.

.2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet-cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.

.3 Produits acceptables : Hilti, type HSL ou équivalent approuvé.

.6 Aucun dispositif, ni support connexe, ni plot ne doit céder avant que la charpente ou la structure ne cède.

.7 Les dispositifs parasismiques constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.

.8 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.9 Les accessoires, tels que les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus et/ou en surface doivent être stabilisés et spécifiquement conçu pour résister aux séismes.

.10 Les équipements électriques tels que CCM, panneaux de distribution, panneau de contrôle, transformateur installé en surface du sol et au mur, doivent être stabilisés et spécifiquement conçus pour résister aux séismes.

2.3 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SÉISMES

.1 Les supports doivent être munis de contreventements rigides longitudinaux et transversaux. Ils doivent être installés à l'aide de tiges rigides et/ou des câbles et doivent être stabilisés dans les trois axes de l'espace. De plus, chaque support doit être muni de dispositifs antivibratoires.

.2 Ne pas stabiliser le matériel dont la longueur des tiges de suspension est moins de 305 mm.

.3 Stabiliser les conduits électriques de 30 mm de diamètre nominal et plus, situés à l'intérieur des locaux techniques.

.4 Stabiliser les conduits électriques de 50 mm de diamètre nominal et plus.

.5 Installer des dispositifs parasismiques de retenue mécanique avec mécanismes antivibratoires à la fréquence suivante :

.1 Pour la stabilisation verticale et transversale :

.1 SHL-A : à tous les joints.

.2 SHL-B : à tous les joints.

.3 SHL-C : à tous les joints.

.2 Pour la stabilisation verticale, transversale et longitudinale :

.1 SHL-A : à tous les deux joints.

.2 SHL-B : à tous les trois joints.

.3 SHL-C : à tous les quatre joints.

.6 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal si ce dernier est installé en deçà de 600 mm du changement de direction de la conduite ou de la tuyauterie.

.7 Installer des dispositifs antivibratoires sur chaque support même s'il n'est pas supporté longitudinalement, sauf pour les supports de soutien standard.

2.4 MATÉRIEL STATIQUE

.1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.

.2 Utiliser une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-dessous ou selon les indications :

.1 Fixer les suspensions solidement à la charpente.

.2 Contreventer les suspensions dans tous les plans.

.3 Contreventer les suspensions à la charpente.

.4 Stabiliser mécaniquement au moyen de tiges rigides dans les trois axes de l'espace.

.3 Les dispositifs doivent empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal et le basculement des appareils dans le plan vertical.

.4 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister au flambement.

2.5 MATÉRIEL SUSPENDU À L'AIDE D'ISOLATEURS

.1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension, lesquels doivent être retenus à la charpente à l'aide de tiges rigides dans les trois axes.

.2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

2.6 MATÉRIEL SUPPORTÉ À L'AIDE D'ISOLATEURS

.1 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ils doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.

.2 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.3 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

.4 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Points d'attache et dispositifs de fixation :

.1 S'assurer que les points d'attache et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques, et ce, dans toutes les directions.

.2 Bien vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.

.3 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.

.4 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.

.5 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.

.6 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords selon le standard ASTM E-488 et les recommandations du fabricant des ancrages.

.2 Câbles de retenue :

.1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.

.2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de fixation.

.3 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90° les uns par rapport aux autres (dans le plan), et les fixer à la charpente du bâtiment selon un angle de 45°.

.4 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.

.5 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm (1,5 po) sous une pression du pouce. En fonctionnement normal, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.

.3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm (1 po) de tout autre appareil ou de toute canalisation d'utilité.

.4 Matériel divers non isolé contre les vibrations :

.1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.5 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métier.

.6 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.

.7 Contreventer tous les équipements de plus de 9 kg (20 lb).

.8 Tiges rigides et points d'attache

.1 Relier les tiges de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.

.2 Utiliser des diamètres de tiges requis et conformes aux exigences du manufacturier des supports sismiques.

.3 Les tiges verticales, latérales et longitudinales doivent être installées selon les recommandations du manufacturier des supports et selon le risque sismique de la zone où le projet sera établi.

.4 Alterner l'installation d'un support de type sismique et d'un support de type antivibratoire pour chaque installation type.

3.2 INSPECTION ET CERTIFICATION DES DISPOSITIFS ET SYSTÈMES PARASISMIQUES

.1 Le Fournisseur doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier l'installation et la conformité de ses produits, et doit soumettre au Représentant ministériel un rapport et ses recommandations à cet égard.

.2 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes parasismiques doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé reconnu dans la province de Québec. Les services et les coûts de ces spécialités doivent être retenus, engagés par le Fournisseur et inclus dans la soumission.

.3 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant ministériel.

.4 S'il y a lieu, le Fournisseur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le manufacturier.

3.3 DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

.1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant ministériel un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

3.4 INSTALLATION

.1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec.

.2 S’assurer que les points d’ancrage et d’attache peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques.

.3 S’assurer que le raccordement des conduits électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse des éléments antivibratoires, et que les canalisations ou les conduits traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

.4 Pour les équipements non munis de points d’attache, prévoir l’ajout de ces points ou prévoir l’installation de ceintures d’attache.

.5 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d’éviter leur renversement.

.6 Un dégagement d’au moins 25 mm doit être prévu entre un dispositif parasismique et tout autre matériel et élément de service.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION

.1 Coffrets en feuille métallique, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières, façonné et verrouillable en position fermée.

.2 Les cosses du secteur et des dérivations doivent correspondre au calibre et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.

2.2 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

.1 Boîtes en acier ou PVC selon le type de conduit utilisé dans la section 26 05 34 « Conduits, attaches et raccords de conduits », soudées et munies de couvercles plats vissés pour montage en saillie.

.2 Couvercles ayant un rebord d'au moins 25 mm, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

2.3 ARMOIRES

.1 Armoire de type « E », en feuille d'acier, pour montage en saillie, avec côtés à rives repliées et chevauchantes, munie d'une porte à charnières, d'une poignée et d'un loquet.

.2 Armoire de type « T », en feuille d'acier, pour montage en saillie, munie d'une porte à charnières, d'un loquet et d'une serrure avec deux clés.

2.4 PRODUIT ACCEPTABLE

.1 Bell Product, Eurobec ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 POSE DES BOÎTES DE RÉPARTITION

.1 Poser les boîtes de répartition selon les indications et les monter d'aplomb, d'alignement et d'équerre avec les murs du bâtiment.

.2 Sauf indication contraire, les boîtes de répartition auront la longueur nécessaire pour accommoder la disposition des pièces d'équipement secondaires.

3.2 POSE DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE ET INSTALLATION DES ARMOIRES

.1 Poser les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais facilement accessibles.

.2 Installer les armoires de façon que le dessus soit à 2 m au plus au-dessus du plancher fini.

.3 Placer la plaque à bornes dans les armoires de type « T », selon les indications.

.4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser suffisamment de boîtes de tirage pour que les conduits placés entre chaque boîte n'aient pas plus de 30 m de longueur ou deux coudes de 90°.

3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

.1 Poser des étiquettes de format 2, indiquant le nom du réseau, le courant admissible, la tension et le nombre de phases.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSIN D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION

.1 Les boîtes doivent être de dimensions conformes à la norme CSA C22.10.

.2 Boîtes de sorties de 102 mm ou plus de côté : selon les besoins, pour dispositifs particuliers.

.3 Boîtes de sorties jumelées lorsqu'il faut grouper plusieurs dispositifs de câblage au même endroit.

.4 Couvercles unis pour les boîtes qui ne servent pas aux dispositifs de câblage.

.5 Boîtes de sortie combinées avec cloisons lorsque les sorties de plusieurs systèmes distincts sont groupées.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN TÔLE D'ACIER

.1 Boîtes de sortie à jumelage en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple ou multiple en affleurement des dispositifs encastrés, grandeur minimale 76 mm x 50 mm x 50 mm ou selon les indications. Boîtes de 102 mm de côté, dotées d'une rallonge pour les cas où plus d'un conduit doit en pénétrer un côté et munies d'un cadre de plâtrage, selon les besoins.

.2 Boîtes de sortie de 102 mm de côté ou octogonales pour sorties d'appareils d'éclairage.

.3 Boîtes de sortie de 102 mm de côté, munies d'une rallonge et d'un cadre de plâtrage pour montage en affleurement de dispositifs encastrés dans les murs finis en plâtre ou en carreaux de céramique.

2.3 BOÎTES À ENCASTRER DANS LA MAÇONNERIE

.1 Boîtes de sortie à jumelage en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple et multiple en affleurement des dispositifs encastrés dans des murs de maçonnerie apparents.

2.4 BOÎTES À ENCASTRER DANS LE BÉTON

.1 Boîtes spéciales en acier galvanisé par électrolyse, pour montage en affleurement des dispositifs encastrés dans le béton, munies de rallonges assorties et de cadres de plâtrage, selon les besoins.

2.5 BOÎTES DE PLANCHER

.1 Boîtes de plancher en acier galvanisé par électrolyse, étanches au coulis de béton, avec collets de finition réglables dotés d'une plaque de surface en laiton. Plaque de montage à renvois courts ou longs, capable de recevoir des prises de courant doubles. La boîte doit avoir au moins 28 mm de profondeur pour les prises de courant et 73 mm pour le matériel de communication.

.2 Boîtes de plancher moulées, réglables, étanches à l'eau et au coulis de béton, avec ouvertures taraudées pour conduits de 19 mm. Profondeur minimale de 73 mm.

2.6 BOÎTES DE DÉRIVATION POUR CONDUITS

.1 Boîtes du type FS ou FD, moulées en alliage de fer, avec ouvertures filetées en usine et pattes de fixation pour le montage en saillie d'interrupteurs et de prises de courant.

2.7 RACCORDS COMMUNS

.1 Manchons et connecteurs avec collets isolés en nylon.

.2 Pastilles à pression pour empêcher les corps étrangers de pénétrer dans les boîtes et les raccords.

.3 Corps de sortie pour conduits jusqu'à 32 mm de diamètre et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.

.4 Contre écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle.

2.8 PRODUIT ACCEPTABLE

.1 Crouse-Hinds, Iberville, Commander ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.

.2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable approuvé, afin d'empêcher les matériaux de construction d'y pénétrer.

.3 Poser les éléments encastrés d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage et s'assurer que les rives du revêtement mural aboutissent en deçà de 6 mm de l'ouverture.

.4 Pourvoir les boîtes d'ouvertures de dimensions convenables pour le raccordement de conduits et de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les conduits seront d'un diamètre de 19 mm minimum.

.2 À l'intérieur de l'usine, tous les conduits sont de type en PVC rigide FT4 et sauf indications aux dessins, ils sont installés en surface et/ou dans les entreplafonds. Aucun conduit ne doit être moyé ni dans le béton coulé ni dans les dalles.

.3 À l'extérieur de l'usine, les conduits en surface sont du type acier rigide galvanisé fileté.

.4 Pour l'alarme incendie, les conduits sont du type en acier rigide galvanisé fileté avec enduit au zinc et peint en usine sur toute leur longueur de couleur rouge.

1.2 DESSIN D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 CONDUITS

.1 Conduit rigide en acier galvanisé fileté conforme à la norme CSA C22.2 n° 45.

.2 Conduit rigide en acier recouvert d'un enduit époxydique avec enduit de zinc et revêtement de finition anticorrosif à base de résine époxydique à l'intérieur et à l'extérieur.

.3 Conduit rigide en PVC.

.4 Conduit métallique souple et conduit métallique souple et étanche.

2.2 ATTACHES DE CONDUITS

.1 Brides de fixation à un (1) trou, en acier pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre est égal ou inférieur à 50 mm. Brides (2 trous) en acier pour fixer les conduits dont le diamètre est supérieur à 50 mm.

.2 Étriers de poutres pour assujettir les conduits aux ouvrages en acier apparents.

.3 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs conduits.

.4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour supporter les profilés suspendus.

2.3 RACCORDS DE CONDUITS

.1 Raccords spécialement fabriqués pour les conduits prescrits.

.2 Raccords en « L » préfabriqués, aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 25 mm de diamètre et plus.

.3 Raccords et manchons de raccordement étanche de type bague à compression pour conduits utilisés.

2.4 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

.1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries pouvant supporter une dilatation linéaire et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

.2 Raccords de dilatation étanches pouvant supporter une dilatation linéaire et une flèche de 19 mm dans toutes les directions et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

.3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits aux entrées des coffrets, selon les indications.

2.5 CORDE DE TIRAGE

.1 Corde de tirage en nylon polypropylène toronné de 6 mm, résistance à la traction de 5 kN, d'une seule longueur dans chaque canalisation avec 3 m dépassant à chaque extrémité.

2.6 FABRICANT

.1 Scepter (IPEX), Columbia ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.

.2 Dissimuler les conduits, sauf ceux que l'on trouve dans les locaux non finis.

.3 L’Entrepreneur doit installer les conduits dissimulés dans le béton apparent.

.4 Utiliser des conduits rigides filetés en acier galvanisé pour les conduits noyés dans le béton et/ou lorsqu'ils risquent d'être endommagés.

.5 Utiliser des conduits à revêtement époxydique dans le cas d'installations situées en milieu corrosif.

.6 Les câbles sous gaine métallique pourront être utilisés entre la boîte de raccordement accessible dans les plafonds suspendus et les luminaires sur une longueur maximale de 1,5 m. Utiliser des conduits tels que définis ci-haut pour le raccordement des dispositifs de filerie et/ou toute autre sortie.

.7 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas des installations souterraines, à l'extérieur des limites de fondation du bâtiment.

.8 Utiliser des conduits métalliques souples dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs, de connexions d'appareils à incandescence, encastrés et dépourvus d'une boîte de sortie préfilée, de connexions d'appareils à fluorescence montés en saillie ou encastrés et d'installations dans des cloisons métalliques amovibles.

.9 Utiliser des conduits métalliques souples et étanches dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux humides ou mouillés.

.10 Utiliser des raccords souples antidéflagrants pour le raccordement de moteurs antidéflagrants.

.11 Utiliser des raccords d'étanchéité sur les conduits rigides installés dans les endroits antidéflagrants. Les remplir de mastic d'étanchéité.

.12 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 du diamètre original à la suite d'un écrasement ou d'une déformation.

.13 Cintrer mécaniquement les tubes en acier ayant plus de 19 mm de diamètre.

.14 Les filets des conduits rigides exécutés sur le chantier doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.

.15 Installer une corde de tirage dans les conduits vides.

.16 Si les conduits se bouchaient, enlever et remplacer la partie obstruée du conduit. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.

.17 Assécher les conduits avant d'y passer les fils.

3.2 CONDUITS APPARENTS

.1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

.2 Les conduits installés derrière une source de chaleur intense doivent être situés à une distance de 1,5 m des appareils.

.3 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des profilés en « U » suspendus ou montés en applique.

.4 À moins d'indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.

3.3 CONDUITS DISSIMULÉS

.1 Sans objet

3.4 CONDUITS NOYÉS DANS LE BÉTON COULÉ EN PLACE

.1 Sans objet

3.5 CONDUITS NOYÉS DANS LES DALLES AU SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE

.1 Sans objet.

3.6 CONDUITS SOUTERRAINS

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SANS OBJET

.1 Sans objet

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE CÂBLES EN CONDUITS

.1 Poser les câbles dans les conduits, selon les indications.

.2 Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.

.3 Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation.

.4 Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la CSA et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble.

.5 Pour permettre d'assortir plus facilement les câbles de commande multiconducteurs à code de couleurs, toujours les dérouler dans le même sens durant la pose.

.6 Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, obturer les extrémités au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge.

.7 Une fois la pose des câbles terminée, obturer les extrémités des conduits souterrains au moyen d'un produit conçu pour le scellement des conduits.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

.1 Confier l'exécution des essais à un personnel compétent et fournir les instruments et le matériel nécessaires.

.2 Vérifier l'ordre des phases et repérer individuellement les conducteurs de chaque phase de chaque circuit d'alimentation.

.3 Vérifier la continuité de tous les circuits d'alimentation, établir qu'ils sont exempts de courts circuits et de fuites à la terre et s'assurer que la résistance entre la terre et chaque circuit n'est pas inférieure à 50 mégohms.

.4 Après la pose des câbles mais avant l'épissage et le raccordement, mesurer la résistance d'isolement de chaque conducteur de phase des artères de panneaux à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V.

.5 Après l'exécution de chaque épissure ou raccordement, vérifier la résistance de l'isolant.

.6 Fournir au Représentant ministériel une liste des résultats d'essais indiquant l'emplacement, le circuit et le résultat de chaque essai.

.7 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES

.1 Outre les exigences de la CSA, la plaque signalétique du fabricant doit porter la cote de résistance au courant de défaut du tableau et des disjoncteurs.

2.2 TABLEAUX DE DISTRIBUTION

.1 Tableaux de distribution : produits par un seul et même fabricant.

.2 Tableaux : barres omnibus et disjoncteurs à pouvoir de coupure nominal d'un minimum de 10 kA symétriques pour les tensions inférieures à 300 V et de capacité telle que requise (minimum de 65 kA symétriques) pour plus de 300 V. Le manufacturier peut proposer un ensemble pour une installation en série (protection série intégrée). Les disjoncteurs utilisés devront faire l'objet d'un essai réel démontrant que le disjoncteur en amont protège efficacement le disjoncteur en aval en ce qui a trait à sa capacité d'interruption. Obtenir du fabricant le résultat et la confirmation de ces essais.

.3 Disposer les barres omnibus suivant l'ordre des phases et de manière que les disjoncteurs alimentant les circuits à numéro impair soient placés à gauche et ceux à numéro pair à droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification indélébile du numéro de circuit.

.4 Tableaux de distribution : comportant les barres de secteur et le nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibre selon les indications et un boîtier type selon l'endroit de la localisation tel que défini dans la nomenclature des pièces.

.5 Tous les tableaux de distribution doivent être munis d'un système de verrouillage du même type; fournir deux clés pour chaque tableau de distribution.

.6 Utiliser des barres omnibus de secteur en cuivre avec barre neutre de même intensité nominale que les barres de phase.

.7 Les barres de secteur du tableau de distribution doivent convenir aux disjoncteurs boulonnés.

.8 Les garnitures et la porte doivent être finies à l'émail gris cuit au four.

.9 Le cadre de la porte doit être monté avec boulons et charnières dissimulés.

.10 Les tableaux avec mise à la terre isolée doivent être munis d'un bornier isolé du boîtier du tableau.

.11 Le mot « espace » signifie de prévoir l'espace requis pour recevoir éventuellement un disjoncteur, plus une plaque d'obturation amovible. Le mot « libre » signifie de fournir et d'installer un disjoncteur.

2.3 DISJONCTEURS

.1 Disjoncteurs : conformes aux prescriptions de la section 26 28 16.02.

.2 Sauf indication contraire, les tableaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs thermomagnétiques.

.3 Munir de dispositifs de verrouillage les circuits des systèmes avertisseurs d'incendie, d'éclairage de secours, de communications et des indicateurs de sortie.

2.4 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Identifier le matériel conformément aux prescriptions de la section 26 05 00.

.2 Plaque signalétique de format 4 portant l'inscription de la tension et de son identification pour chaque tableau de distribution.

.3 Une nomenclature complète des circuits, y compris une légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chacun des circuits, montée sur feuille protégée dans un étui de plastique et fixée dans le panneau.

2.5 FABRICANTS

.1 Manufacturiers reconnus: Cutler-Hammer, Schneider électrique ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Poser les tableaux aux endroits prévus, selon les indications, et les monter solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.

.2 Monter les tableaux en saillie sur un panneau de fixation en contre-plaqué. Dans la mesure du possible, grouper les tableaux sur un panneau de fixation commun.

.3 Monter les tableaux de distribution à la hauteur prévue selon les prescriptions de la section 26 05 00.

.4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.

.5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune, chacun des conducteurs neutres portant la désignation appropriée.

.6 Pour chaque panneau encastré, installer trois conduits vides de 50 mm entre ce panneau et le faux-plafond.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

.2 Soumettre les caractéristiques pour chaque type de fusibles utilisés et de calibre supérieur à 200 A. Les caractéristiques doivent inclure : le temps moyen de fusion à une intensité du courant donnée, la valeur I^2t (pour établir la coordination des fusibles) et le courant de pointe admissible.

Partie 2 Produits

2.1 FUSIBLES – GÉNÉRALITÉS

.1 Fusibles désignés de types J1, J2, L1 et L2, dont l'usage est accepté dans le présent devis.

.2 Les fusibles : produit d'un seul et même fabricant.

.3 Fusibles CSA conformément à la norme C22.2 n° 106.

2.2 TYPES DE FUSIBLES

.1 Fusibles HRC1 J (anciennement classe J), pouvoir de coupure de 200 kA :

.1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant représentant 500 % de son courant nominal pendant une période d'au moins 10 secondes pour transformateurs et moteurs.

.2 Type J2 : à action rapide pour artères de distribution.

.2 Fusibles HRC-L (anciennement classe L), pouvoir de coupure de 200 kA :

.1 Type L1 : à action différée, pouvant supporter un courant représentant 500 % de son courant nominal pendant une période d'au moins 10 secondes.

.2 Type L2 : à action instantanée pour artères de distribution.

2.3 PRODUIT ACCEPTABLE

.1 Ferraz-Shawmut, Bussman ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.

.2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.

.3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSIN D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

.2 Inclure les courbes de caractéristiques établies d'après les constantes temps-courant, pour des disjoncteurs ayant un courant admissible de 200 A et plus.

Partie 2 Produits

2.1 DISJONCTEURS - GÉNÉRALITÉS

.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique.

.2 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.

.3 Disjoncteurs pourvus d'éléments magnétiques à déclenchement instantané, conçus pour agir seulement lorsque la valeur du courant atteint la valeur du réglage. La valeur du réglage des disjoncteurs munis de déclencheurs réglables peut varier entre 3 et 8 fois la valeur du courant nominal.

.4 Pouvoir de coupure nominale identique au pouvoir de coupure du panneau dans lequel ils sont installés.

.5 Disjoncteur muni d'un dispositif de cadenassage.

.6 Tous les disjoncteurs de capacité 400 A et plus doivent être munis d'un dispositif d'ajustement de coordination et de protection.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES

.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs thermiques et magnétiques produisant un déclenchement temps-intensité inversé et un déclenchement instantané comme protection contre les courts-circuits.

2.3 PRODUITS ACCEPTABES

.1 Cutler-Hammer, Schneider électrique ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les disjoncteurs selon les indications et les directives du fournisseur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 INTERRUPTEURS

.1 Interrupteurs à fusibles et sans fusible, sous coffret AMEEC 12 pour usage intérieur et AMEEC 3 pour usage extérieur de type à usage intensif et industriel de capacité selon les indications.

.2 Possibilité de verrouillage en position « ouvert » par trois cadenas.

.3 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé ».

.4 Fusibles : calibre selon les indications et conformes aux prescriptions de la section 262813.01 « Fusibles – Basse tension ».

.5 Porte-fusibles : appropriés, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.

.6 Mécanisme à fermeture et coupure brusques.

.7 Indication des positions « ouvert » et « fermé » sur le couvercle du coffret.

2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Indiquer le nom de la charge commandée sur une plaque indicatrice de format 4.

2.3 PRODUIT ACCEPTABLE

.1 Série CH de Schneider électrique, série HD de Cutler Hammer ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

.1 Démarreurs conformes à la norme EEMAC E14 1 :

.1 Les démarreurs de demi-puissance ne sont pas acceptés.

.2 Démarreurs de calibre tel que requis, type, puissance nominale et type de boîtier selon les indications.

.3 Dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du boîtier.

.4 Installation dans un boîtier.

.5 La capacité des transformateurs de commande de tous les démarreurs fournis doit être en fonction des charges des circuits de commande avec une réserve de 25 %. Un minimum de 100 VA est requis.

.6 Tous les démarreurs à tension réduite électronique (soft-start), les démarreurs à pleine tension et les variateurs à fréquence variable fournis dans les différents centres de commande des moteurs ou dans des panneaux de commande doivent être munis de tous les accessoires nécessaires pour effectuer les fonctions décrites dans la séquence de fonctionnement et indiquées aux schémas de commande. Pour les séquences de fonctionnement, voir la discipline Automation et Procédé.

.7 Tous les démarreurs doivent être munis d'un détecteur de perte de phase DSP-1L.

.8 Les démarreurs doivent être munis des relais de protection thermique fonctionnant avec des sondes thermistances installées dans le moteur, sauf indication contraire aux dessins, un relais pour les moteurs de 25 HP à 200 HP et deux relais pour les moteurs égaux ou supérieurs à 200 HP pour les moteurs de mécanique de procédé.

.9 Produit acceptable : série Freedom de Cutler Hammer, Schneider Électrique ou équivalent approuvé.

2.2 DÉMARREURS MANUELS DE MOTEURS

.1 Démarreurs manuels, monophasés ou triphasés de calibre, type, puissance nominale et type de boîtier selon les indications, munis des éléments suivants :

.1 Mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide;

.2 Un élément de surcharge par phase, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement.

.2 Accessoires :

.1 Interrupteur à bascule : standard, repéré selon les indications;

.2 Lampe témoin : standard, de type et couleur selon les indications;

.3 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » ou « arrêt ».

2.3 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION

.1 Démarreurs magnétiques et combinés avec disjoncteur de calibre, type, puissance nominale et type de boîtier selon les indications, munis des éléments suivants :

.1 Contacteur à action rapide par solénoïde;

.2 Dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du boîtier;

.3 Bornes pour circuits d'alimentation et de commande;

.4 Schéma de câblage et de connexion placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier;

.5 Chaque fil et chaque borne marqués, au moyen d'une désignation numérique permanente, identique à celle indiquée sur le schéma de câblage, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

.2 Accessoires :

.1 Sélecteurs trois positions « MAN-ARRÊT-AUTO », robustes, de type et couleur standard ou selon les indications;

.2 Lampes témoins type DEL, de couleur rouge indiquant la présence de l'alimentation et de couleur verte indiquant la marche;

.3 Bouton poussoir de réarmement (RAZ);

.4 Sauf indication contraire, deux (2) contacts auxiliaires N.O. et N.F.;

.5 Type de commande à distance selon la discipline automation-procédé.

2.4 DÉMARREURS À SEMI-CONDUCTEURS À TENSION RÉDUITE

.1 Démarreur construit avec des composants semi- conductrices, destiné à démarrer un moteur sous tension réduite une tension réduite, selon une rampe de courant ou une rampe de tension, au choix. Constitué d'une section de puissance et d'une section de contrôle.

.2 Démarreur muni d'un contacteur de contournement, pleine puissance, qui prend la relève du module électronique lorsque le moteur est alimenté à la tension nominale, en régime de fonctionnement nominal.

.3 Démarreur combiné à un dispositif de protection, selon les indications.

.4 Installé dans un coffret.

.5 Section de puissance ayant les caractéristiques suivantes :

.1 Tension nominale d'opération : 600 volts, 3 phases, 60 Hz;

.2 Capacité de surcharge (% de la capacité nominale) :

.1 Régime continu : 120%;

.2 20 sec. : 500%;

.3 30 sec. : 350%.

.3 Thyristors au silicium :

.1 Tension nominale d'opération : 600 v;

.2 Tension crête inverse : 1500 V;

.3 Arrangement en tandem (2 thyristors par phase);

.4 Contrôlés par un circuit de technologie numérique;

.5 Protégé contre les surtensions par des varystors à oxyde métallique (MOV) calibrés à 110% du voltage nominal;

.6 Circuit RC prévenant le déclenchement fautif des thyristors dû à la caractéristique dv/dt de l'alimentation électrique;

.7 Munis de ventilateurs pour éviter l'échauffement excessif des thyristors.

.6 Section de contrôle fournissant les fonctions de protection et commande suivantes :

.1 Fonctions de protection provoquant un déclenchement du démarreur :

.1 Surcharge temps inverse (Classe 20);

.2 Perte de phase;

.3 Inversion de phasage de l'alimentation;

.4 Température élevée des thyristors.

.2 Fonctions de commande :

.1 Choix de rampe de démarrage : courant;

.2 Ajustement de la condition initiale au démarrage : courant 150 à 300%;

.3 Ajustement du temps de démarrage : 2 à 30 sec;

.4 Ajustement de la limite de courant : 150 à 500%;

.5 Généralité :

.1 Ajustement du déclenchement en surcharge : 100 à 120%;

.2 Ajustement du courant nominal du moteur : 77 à 100%;

.3 Mise en/hors du circuit d'économie d'énergie.

.3 Fonctions de contrôle :

.1 Mode d'économie d'énergie réduisant la tension au moteur lorsque le moteur fonctionne sous une charge réduite;

.2 Arrêt par décélération linéaire ajustable de 1 à 30 sec.

.7 Dispositifs auxiliaires :

.1 Transformateurs de contrôle, selon les indications;

.2 Sélecteurs à 3 positions « manuel/hors/auto »;

.3 Bouton poussoir de réarmement du démarreur;

.4 Bouton poussoir de départ du démarreur;

.5 Bouton poussoir d'arrêt du démarreur;
.6 Lampe témoin rouge surcharge;
.7 Lampe témoin verte en marche;
.8 Lampe témoin ambre en service;
.9 Lampe témoin pour détecteur de perte de phase;
.10 Bouton poussoir de réarmement pour les thermistances;
.11 Affichage des états suivants sur la face avant du boîtier;
.12 Sortie numérique pour électrovanne eau de mouillage 120 (via transformateur de contrôle);
.13 Entrées numériques (2), configurables pour commutateur de pression et de débit;
.14 Interface-opérateur monté sur la face avant du boîtier indiquant les états suivants :
.1 Moteur en marche;
.2 Démarrage complété;
.3 Inversion de phase;
.4 Perte de phase;
.5 Sous-tension;
.6 Débalancement de courant;
.7 Déclenchement en surcharge/faute interne;
.8 Température élevée des thyristors.

.8 Lien de communication :

.1 Lien de communication Ethernet intégré avec module de communication s'adaptant au type d'automate fourni et permettant, au minimum les commandes suivantes en entrée / sortie :
.1 Entrée :
.1 Réception d'une commande de marche;
.2 Réception d'une commande d'arrêt;
.3 Réception d'un acquittement.
.2 Sortie :
.1 État de marche du moteur;
.2 État de défaut;
.3 État du sélecteur « Manuel-hors-auto ».

.9 Tel que ATS48 de Schneider Électrique, It de Cutler Hammer ou équivalent approuvé.

2.5 DÉMARREUR À VITESSE VARIABLE

.1 Les contrôleurs à fréquence variable devront être approuvés par l'ACNOR. Ils utiliseront la technologie de modulation de largeur des impulsions de sortie (PWM). Ils seront destinés à être utilisés pour entraîner des moteurs à couple variable ou couple constant, selon les indications.

.2 Installé dans un coffret.

.3 Démarreur avec « By-Pass » de contournement.

.4 Caractéristiques générales :

.1 100 % de capacité continue de sortie et capacité de dissipation thermique de 100 % du courant nominal de sortie;

.2 Surcharge de courant de 120 % pendant une minute à couple existant et 150 % à couple constant;

.3 Facteur de puissance d'au moins 90 % à toutes les vitesses, à l'entrée du contrôleur;

.4 Efficacité minimale d'au moins 95 % à toutes les vitesses et à pleine charge, à l'entrée du contrôleur;

.5 Voltage d'alimentation : 600 V / 3 ph. / 60 Hz;

.6 Voltage de sortie : 0-600 V / 3 ph;

.7 Fréquence de sortie : 0-90 Hz;

.8 Surcouple de 150 % pendant une minute au démarrage à toutes les fréquences de démarrage;

.9 Tolérance aux perturbations jusqu'à 3 cycles;

.10 Stabilité de fréquence : ± 0,01 Hz maximum;

.11 Inversion de rotation électronique à n'importe quelle vitesse; le moteur devra être décéléré par le variateur avant d'être inversé.

.5 Les ajustements suivants sont possibles :

.1 Vitesse minimale ajustable de 0 à 80 %;

.2 Vitesse maximale ajustable de 50 à 150 %;

.3 Rampe d'accélération et de décélération linéaire de 0 à 100 % de la vitesse;

.4 Durée d'accélération et de décélération ajustable de 0 à 180 secondes;

.5 Limite de courant réglable jusqu'à 150 % du courant nominal (par boucle interne de courant);

.6 Volts / hertz programmable;

.7 Survoltage;

.8 Stabilité du moteur;

.9 Optimisation du flux dans l'entrefer du moteur.

.6 Les protections générales comprendront :

.1 Protection du pont de diodes à l'entrée au moyen de fusibles et de surpresseurs de tensions transitoires;

.2 Protection des composantes électroniques contre tout court-circuit phase-phase ou phase-terre à la sortie;

.3 Protection contre une tension d'alimentation trop haute ou trop basse, une perte de phase ou un débalancement de phases;

.4 Protection électronique de surcharges de courant à la sortie (I2t);

.5 Protection électronique de rotor bloqué;

.6 Isolation des signaux d'entrée et de sortie;

.7 Isolation des ajustements et de la carte de contrôle;

.8 Circuit de décharge rapide des condensateurs de puissance.

.7 Le contrôleur devra être capable d'opérer sans moteur raccordé à la sortie ou en circuit ouvert sans subir de dommage.

.8 Le contrôleur aura la capacité d'accepter l'ouverture du sectionneur principal pendant qu'il est en opération.

.9 Le contrôleur sera muni de la capacité d'avoir trois points de rejet de fréquence. Pour chaque point de rejet, la fréquence centrale et la largeur de bande sont ajustables.

.10 Terminal graphique déporté, monté en façade du coffret, avec affichage alphanumérique et clavier permettant à l'opérateur de régler les paramètres d'opération et d'observer l'état du variateur tel que décrit ci-après :

.1 Les paramètres pourront être entrés initialement ou modifiés par les personnes autorisées seulement après avoir introduit un mot de passe;

.2 La vitesse, le couple de charge et la puissance, exprimés en % de même que le voltage de sortie sont affichés en mode de marche normale;

.3 L'ajustement et l'observation des paramètres suivants devront être possibles par sélection de touches sur la station d'opération :

.1 Sélection du mode d'opération « local / hors / auto »;

.2 En mode local :

.1 Départ du moteur;

.2 Arrêt du moteur.

.3 Ajustement de la vitesse maximale;

.4 Ajustement de la vitesse minimale;

.5 Taux d'accélération;

.6 Limite de courant, mode moteur;

.7 Au moins trois (3) et jusqu'à sept (7) vitesses d'opération préréglées avec leurs rampes d'accélération et de décélération;

.8 Jusqu'à trois (3) points de rejet de fréquence : la fréquence centrale et la longueur de bande seront indiquées;

.9 L'information pertinente sur les causes de panne ou d'arrêt de l'ondulateur afin d'aider au dépannage;

.10 L'afficheur indiquera toutes les conditions qui empêchent d'atteindre les conditions d'opérations désirées.

.11 Le clavier doit être accessible sur la face avant du coffret sans avoir à ouvrir la porte.

.12 Le contrôleur sera muni d'un lien de communication intégré avec module de communication Ethernet s'adaptant au type d'automate et permettant, au minimum les commandes suivantes en entrée / sortie :

.1 Entrée :

.1 Réception d'une commande de marche;

.2 Réception d'une commande de vitesse;

.3 Réception d'un acquittement.

.2 Sortie :

.1 État de marche du moteur;

.2 État de défaut;

.3 État du sélecteur « manuel / hors / auto »;

.4 Retour de la vitesse de rotation du moteur;

.5 Retour de la mesure de courant du moteur;

.6 Retour de la mesure de température du moteur;

.13 Le contrôleur sera muni des interfaces d'entrée 120 Vca suivants, raccordés sur les borniers :

.1 Selon la séquence de fonctionnement en automation-procédé.

.14 Le contrôleur aura la capacité d'être programmé afin de pouvoir fonctionner en mode local en contrôlant les différentes composantes qui lui sont raccordées. Pour ce faire, le contrôleur devra avoir les capacités de contrôle et de programmation suivantes :

.1 Capacité de mémoire pour le programme compilé d'au minimum 320 ko;

.2 Programmation compatible avec la norme IEC/EN 61131-3;

.3 Dans l'éventualité où un logiciel de programmation spécifique est nécessaire, celui-ci doit être fourni;

.4 Tel que carte « controller inside » pour les démarreurs ATV61 ou équivalent approuvé;

.5 Module Ethernet pour page WEB, modèle VW3 A3 310D pour les démarreurs ATV61 ou équivalent.

.15 Protection contre les harmoniques :

.1 chaque contrôleur devra donner son plein rendement avec une alimentation triphasée à 600 V c.a. contenant un maximum de distorsion harmonique totale (DHT) en tension établi, selon la norme IEEE, nº 519;

.2 Le contenu en courant harmonique de chaque contrôleur à fréquence variable devra être limité à la valeur maximale basée sur les performances typiques d'un redresseur à dix-huit pulsations selon l'IEEE 519. Le point de mesure du contenu en courant harmonique est à l'entrée du contrôleur. Cette limite est valable quelle que soit la vitesse relative du moteur;

.3 Les contrôleurs à fréquence variable devront être munis de filtres sur la barre c.c., comprenant une inductance, un condensateur ainsi qu'une inductance de lissage à l'entrée c.a. et une inductance de lissage à la sortie c.a. pour réduire l'amplitude des courants harmoniques générés dans le réseau c.a. en-dessous du niveau maximum

précité ci-dessus. L'inductance de lissage à l'entrée c.a. devra être dimensionnée de façon à conserver un facteur de puissance minimal de 0,9 dans la zone opérationnelle spécifiée;

.4 Les inductances installées à l'entrée et à la sortie des contrôleurs à vitesse variable doivent être déterminés et calculés pour répondre et satisfaire les exigences de l'IEEE 519.

.16 Ampèremètre monté sur la face avant du panneau, complet avec senseurs de courant et sélecteur de phase 4 positions, selon les indications.

.17 Contacteur d'isolation pleine puissance à la sortie.

.18 Inductances à la sortie :

.1 Les inductances à la sortie doivent limiter les surtensions à 1000 volts / micro seconde;

.2 Prévoir des noyaux toriques (Common, modèle Shock).

.19 Fabricant : Modèle ATV61 de Schneider Électrique, SVX9000 de Cutler Hammer ou équivalent approuvé.

2.6 TRANSFORMATEUR DE COMMANDE

.1 Transformateur de commande, sec, monophasé, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 V, muni d'un fusible secondaire, monté en circuit avec le démarreur.

.2 Puissance nominale du transformateur de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande et d'une marge de sécurité de 25 %.

2.7 FINIS

.1 Finis appliqués sur les boîtiers conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 « Électricité – Prescriptions générales ».

2.8 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

.1 Plaques signalétiques des démarreurs manuels, de format 1, selon les indications.

2.9 RELAIS DE PROTECTION THERMIQUE

.1 Relais de protection fonctionnant avec des sondes à thermistance localisées dans le moteur.

.2 Fonctionnant à 120 Vc.a.

.3 Deux (2) contacts NO et deux (2) contacts NF.

.4 Réarmement manuel ou à distance.

.5 Pour les moteurs munis de six (6) thermistances prévoir deux (2) relais.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les démarreurs et faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.

.2 S'assurer que les fusibles et les dispositifs de protection à surintensité sont de calibre approprié.

.3 Lorsque le moteur ne sera pas en vue du démarreur manuel ou du sectionneur précédant le démarreur magnétique ou le contacteur, le Fournisseur devra fournir et installer un sectionneur à moins de 5 pi du moteur.

3.2 ESSAIS

.1 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt pour chaque démarreur.

.2 S'assurer que les commandes séquentielles, les interverrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnement selon les indications.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Cette section décrit les caractéristiques techniques et fonctionnelles pour la conception, la fourniture des matériaux, l'étendue des travaux d'installation et les méthodes d'exécution dans le contexte du contrat. Elle doit servir de guide pour la configuration, la programmation, l'installation et le raccordement de toutes les composantes d'automation ainsi que tous les panneaux de contrôle, même s'ils sont fournis par d'autres.

.2 Le Fournisseur doit porter une attention particulière à la sécurité du personnel et des équipements et à la facilité d'opération et d'entretien lors de la conception des contrôles et le choix de l'emplacement physique des composantes.

1.2 DOCUMENTS INCLUS AU DEVIS

.1 Cette section du devis doit être lue conjointement avec les documents suivants afin d'assurer un lien entre la conception et l'exécution des travaux :

.1 La section 40 00 02 pour les prescriptions spéciales « Automatisation – Étendue de la fourniture et des travaux ».

.2 La section 40 04 00 pour les prescriptions spéciales « Automatisation – Description fonctionnelle ».

.3 La section 44 00 50 pour les prescriptions spéciales « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

.4 La section 45 00 10 pour les prescriptions spéciales « Fabrication des panneaux, boîtiers et armoires ».

.5 La section 45 00 50 pour les prescriptions spéciales « Instrumentation ».

.6 La section 45 00 60 pour les prescriptions spéciales du « Système de contrôle – Équipement ».

.7 La section 45 00 70 pour les prescriptions spéciales de « Méthodologie de Programmation ».

.8 La section 45 02 50 pour les prescriptions spéciales « Instrumentation et Commande – Installation électrique ».

1.3 RESPONSABILITÉ

.1 Le présent devis s'appuie sur des performances à atteindre pour les travaux décrits, tout en précisant les caractéristiques techniques et les spécifications fonctionnelles requises pour la conception, la fourniture, l'installation, la mise en service d'un système complet d'automatisation de type « clés en main ». Le Fournisseur doit rencontrer ou dépasser les spécifications du présent devis et se conformer aux exigences de fonctionnement décrites ou illustrées dans le présent devis.

.2 Le Fournisseur doit réaliser la conception, la fourniture, la supervision de l'installation, l'intégration et la mise en route du système d'automatisation. De plus, il doit réaliser

l'étalonnage, la calibration, la programmation et la configuration de tous les appareils à l'intérieur du système fourni. Ces activités doivent être réalisées en présence de l'Entrepreneur et du Représentant ministériel.

1.4 GARANTIES

.1 Le Fournisseur doit se référer aux clauses générales des documents d'appel d'offres en ce qui a trait aux conditions de garantie. La garantie s'applique autant pour les équipements « Hardware » que pour les logiciels et applications développées « Software ».

.2 L'ensemble des travaux, incluant tous les équipements et tous les instruments, doit être garanti contre :

.1 Une conception d'opération inadéquate ou défectueuse.

.2 Un assemblage incorrect.

.3 Des matériaux défectueux.

.4 Une calibration inadéquate.

.5 Des données, une programmation ou une configuration inadéquate ou défectueuse des appareils.

.6 Tous les équipements fournis seront libres de tous défauts de matériau et main d'œuvre, incluant tout dommage pouvant subvenir durant le transport, pour une période de deux (2) ans à compter de l'acceptation provisoire des travaux

1.5 DÉVIATION D'EXÉCUTION

.1 À la suite de l'approbation des documents de conception fournis par le Fournisseur, aucun changement ou aucune déviation dans l'exécution ne sera permis(e) sans l'approbation préalable du Représentant ministériel.

.2 Au cours de l'exécution des travaux, des écarts peuvent survenir entre le travail indiqué aux plans et l'installation réelle ou même entre les plans des diverses disciplines. Ces écarts doivent être signalés au Représentant ministériel qui indiquera alors à l'Entrepreneur et/ou au Fournisseur les actions à prendre.

.3 Toute modification doit être marquée en rouge au rythme de l'avancement des travaux sur une copie des plans et des listes appropriés pour permettre au Représentant ministériel d'effectuer la mise en accord des documents.

1.6 LOIS ET RÈGLEMENTS

.1 Tous les travaux, matériaux, ouvrages et méthodes de travail doivent être conforme aux codes de construction et sécurité locaux, municipaux, provinciaux, nationaux et aux lois et règlements des autorités ayant juridiction sur les travaux. En cas de conflit entre les règlements des autorités compétentes, les exigences les plus sévères régissent.

.2 L'Entrepreneur doit s'assurer que tout son personnel, incluant les sous-contractants et les fournisseurs, est familier avec les diverses exigences de sécurité et respecte la loi et les règlements sur la santé et la sécurité du travail.

.3 Plus particulièrement, les équipements et les travaux doivent être conformes avec les lois et règlements suivants :

.1 La loi C-21 « Responsabilité des organisations ».

.2 Règlement sur la qualité du milieu du travail S-2.1, r.15.

.3 Règlement sur les établissements industriels et commerciaux S-2.1, r.9.

1.7 CODES, NORMES ET STANDARDS

.1 Normalisation Canadienne

.1 Plus particulièrement, les équipements et les travaux doivent être conformes avec l'édition la plus récente des codes, normes et standards suivants :

.1 CSA C22.1 « Code canadien de l'électricité, (CSA C22.10 modifications du Québec) ».

.2 CSA Z432-04 « Protection des machines ».

.3 CNPI « Code National de Prévention des Incendies ».

.4 CNB « Code National du bâtiment ».

.2 Normalisation internationale

.1 Plus particulièrement, les équipements et les travaux doivent être conformes avec l'édition la plus récente des codes, normes et standards suivants :

.1 NFPA 79, Electrical Standard for Industrial Machinery.

.2 IEC 1131-3, Programmable Controllers Programming Languages.

.3 IEEE STD 100-xxxx, IEEE Standard Dictionary of Software Engineering Terminology.

.4 ASME B31.1 Power piping.

.5 ASME B31.3 Process piping.

.6 ISA Documentation Standards and User Resources for Industrial Automation and Control Systems, 2nd Edition.

.7 Standards « Profibus ».

.8 Standards « Modbus ».

.9 ANSI/TIA/EIA 942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.

.10 ANSI/EIA/EIA- 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements.

.11 TIA/EIA – 569-B (et addenda) Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

.12 TIA/EIA – 568-B (et addenda) Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.

.13 TIA/EIA – 606A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.

.14 ANSI/TIA/EIA-526-14A Measurement of Optical Power Loss of Installed Multimode Fiber Cable Plant.

.15 ANSI/TIA/EIA-526-7 Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant.

.16 TIA/EIA – 568 TSB-140 Additional Guidelines for Field Testing Length, Loss and Polarity of Optical Fiber Cabling Systems.

.17 ANSI/TIA/EIA-598 Optical Fiber Cable Color Coding.

.18 EIA RS-310 Racks, Panels and Associated Equipment.

.19 FCC Part-15 – Radiated Emission Limits.

.20 FCC Part-68 – Connection of Terminal Equipment to the Telephone Network.

.21 NFPA-70, National Electrical Code®, latest edition including all subsequent addendums.

.22 NFPA-75 Standard for the Protection of Information Technology Equipment (Latest Edition).

.23 IEEE 802.3 (et addenda, corrigendum) IEEE standard for information technology - Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks Specific requirements – part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications.

.2 Tous les équipements, matériaux, instruments électriques ou électroniques doivent être approuvés par CSA, ou bien par ULC, s'ils ne sont pas disponibles avec l'approbation de CSA.

.3 Tous les matériaux en contact avec l'eau potable doivent satisfaire les exigences pour l'eau potable, énoncées dans la norme ANSI/NSF 61.

.3 Coordonnées pour obtenir les codes, normes et standards

.1 Les normes CSA (ACNOR) sont disponibles à :

L'Association canadienne de normalisation,
65 Ellingham, Pointe-Claire, Québec
Québec, CANADA H9R 5E8
(514) 428-2418
1-800-463-6727
www.csa.ca

.2 Les normes CNPI et CNB sont disponibles à :

CNRC
1-800-672-7990
613-993-2463
www.nationalcodes.ca

.3 Les règlements sur la qualité du milieu du travail S-2.1, r.15 et sur les établissements industriels et commerciaux S-2.1, r.9 sont disponibles à :

PUBLICATIONS DU QUÉBEC
1000, Route de l'Église, 5e étage
Québec (Québec) G1V 3V9

418-643-5150
1-800-463-2100
www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca

.4 Les normes NFPA sont disponibles à :
National Fire Protection Association,
1 Batterymarch Park
Quincy, Massachusetts
USA 02169-7471
1-617-770-3000
1-800-344-3555
www.nfpa.org

.5 Les normes IEC sont disponibles à :
American National Standards Institute
25 West 43rd Street, 4 floor
New York, NY 10036
1-212-642-4900
www.ansi.org

.6 Les normes IEEE sont disponibles à :
Institute of Electrical and Electronic Engineers
1-800-422-4633
1-203-423-2130
www.ieee.org

.7 Les normes ASME sont disponibles à :
Information Central Orders/Inquiries
P.O. Box 2300
Fairfield, NJ 07007-2300
800-843-2763 (U.S/Canada)
www.asme.org

.8 Les normes ISA sont disponibles à :
Instrumentation, Systems and Automation society
67 Alexander Drive
PO Box 12277
Research Triangle Park, NC 27709
919-549-8411
www.isa.org

.9 Les normes « NSF » sont disponibles à :
www.nsf.org

.10 Les standards « Profibus » sont disponibles à :
www.profibus.org

.11 Les standards « Modbus » sont disponibles à :
www.modbus.org

1.8 UNITÉS DE MESURE

.1 Aux fins de normalisation, utiliser les unités de mesure ci-après, sauf lorsque les valeurs numériques n'appartiennent pas à la plage de mesure 0,1 à 1000.

.1	Débit :		
	.1	Liquide :	Mètre cube/seconde (m3/s) ou litre/heure (l/h)
.2	Niveau :		
	.1	Liquide :	Mètre ou pourcentage et coefficient
.3	Pression :		
	.1	Manométrique :	Pascal (Pa, kPa ou MPa)
	.2	Absolue :	Pascal (abs.)
	.3	À vide :	Pascal
	.4	Différentielle :	Kilopascal (kPa)
.4	Température :		Degré Celsius

.2 À moins d'indication contraire aux sections spéciales, l'unité pourrait être changée avec l'approbation du Représentant ministériel.

.3 Les échelles et les tableaux doivent être à lecture directe. Les unités de mesure doivent être inscrites sur les plaques des échelles de graduation et des plaques signalétiques.

1.9 SYMBOLES DES ÉQUIPEMENTS ET INSTRUMENTS

.1 La structure de codification des équipements du Représentant ministériel, si existante, ainsi que la symbolique ISA, sont applicables. Les équipements doivent porter la nouvelle numérotation suggérée sur les plans et s'inspirer de la codification ISA, ou se coller à la structure de codification du Représentant ministériel.

1.10 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Le Fournisseur doit fournir un système de contrôle complet pour tous les équipements de l'usine de traitement, tel que décrit dans les sections de procédé du présent devis.

.2 D'une manière générale, le Fournisseur doit fournir, sans s'y limiter :

.1 La main-d'œuvre qualifiée pour la conception, la programmation, l'intégration, les essais, la réalisation et la mise en route complète des systèmes de contrôle.

.2 L'ingénierie détaillée de tous les systèmes fournis.

.3 La préparation et l'émission des documents d'atelier, d'assemblage, d'installation et de réalisation.

.4 La sélection, la fourniture de tous les équipements et les matériaux.

.5 La livraison et le transport des équipements à l'Établissement de La Macaza. Le déchargement des équipements sera fait par l'Entrepreneur

.6 La main d'œuvre, l'outillage, la machinerie et tous les travaux auxiliaires requis pour les essais, la calibration ainsi que la supervision de l'installation complète et fonctionnelle de tous les équipements et/ou appareils au chantier.

.7 La programmation et la configuration complètes de toutes les composantes des systèmes proposés. La programmation inclut toutes les séquences d'opération en mode normal et en divers modes d'urgence.

.8 La réalisation des essais démontrant le bon fonctionnement des systèmes.

.9 La documentation et la formation du personnel.

.10 Le contrôle de la qualité de tous les documents et travaux réalisés.

1.11 TRAVAUX INCLUS

.1 Les travaux du présent devis comportent l'ingénierie détaillée de tous les systèmes et inclut, sans s'y limiter, la conception finale des nouveaux systèmes, la description de toutes les fonctionnalités, la méthodologie de programmation (automate et IPM), l'élaboration des logistiques temporaires et de transition lorsque requis, ainsi que l'installation correspondante pour les équipements situés hors sabot (« skids »).

.1 Services d'ingénierie

.1 Ingénierie détaillée du système de contrôle incluant toutes les recherches, analyses et expertises ainsi que la production de tous les dessins et plans requis.

.2 Rédaction de tous les documents incluant, en particulier, un document détaillé de la méthodologie de programmation proposée pour les automates, les interfaces personne-machine (IPM) ainsi qu'un document détaillé de toutes les fonctionnalités des systèmes, adapté à la solution d'automate sélectionné par le Fournisseur et complétant la description fonctionnelle fournie à la section 40 04 00.

.3 Gestion et coordination de tous les intervenants travaillant pour le projet.

.4 Collaboration étroite et coordination des travaux avec les autres Entrepreneurs au chantier et plus particulièrement la supervision de l'installation des équipements sur le chantier par l'Entrepreneur.

.5 Programmation, configuration, intégration, calibration et mise en service de toutes les composantes du système de contrôle tant au niveau des automates, des réseaux de communication, des IPM et des instruments. Les détails de programmation et la description des fonctionnalités du système sont fournis à la section 40 04 00.

.6 Programmation, configuration et calibration des instruments et des équipements.

.7 Réalisation de tous les essais, tels que décrits au paragraphe 3.5 Contrôle de la qualité, de la présente section de devis.

.2 Réalisation

.1 L'installation et le raccordement de toutes les composantes du système de contrôle, incluant tous les panneaux de contrôle (avec ou sans automates), les panneaux de commandes et de contrôle des pompes doseuses, les panneaux pneumatiques, les composantes des réseaux de contrôle et de terrain, les instruments et tous les systèmes connexes.

.2 L'installation des câbles et conduits et le raccordement des alimentations 120 V c.a. pour le réseau de contrôle et le réseau de terrain, les instruments, les électrovannes et les composantes du système de contrôle. L'alimentation des équipements énumérés précédemment provient des panneaux d'automate ou des panneaux d'entrées-sorties déportées.

.3 L'installation des câbles et conduits et le raccordement de tous les points de contrôle du système vers les différents panneaux de contrôle.

.4 L'installation des câbles et conduits et le raccordement de tous les points de contrôle et d'alimentation des pompes doseuses vers les différents panneaux de contrôle et vers les panneaux de commandes et contrôle des pompes (le cas échéant).

.5 Le percement des murs et des dalles de béton pour le passage des câbles, des conduits et des étagères à câbles pour les besoins des systèmes de contrôle incluant les alimentations d'instruments et d'équipements qui sont de sa responsabilité.

.6 La réparation de tous les murs, les planchers, les plafonds existants ou autres, abîmés par le passage du câblage ou par l'installation de l'équipement, et ce, en respectant les finis existants et l'ajout d'isolation ignifuge lorsque requis.

.7 La formation du personnel d'ingénierie, d'entretien et d'exploitation, telle que décrite dans le paragraphe du présent devis.

.8 De plus, le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, doit prévoir et exécuter, à ses frais, tous les menus ouvrages, lesquels, bien que non décrits spécifiquement au cahier des charges, sont néanmoins requis ou nécessaires pour compléter l'ouvrage.

1.12 FOURNITURE

.1 Le Fournisseur doit fournir et installer tous les équipements des systèmes de contrôle de la filtration membranaire et le système de désinfection par rayonnement ultraviolet. Les détails des équipements et composantes à fournir et installer sont décrits à la section 45 00 60 et aux plans, ceux des instruments sont décrits à la section 45 00 50, ceux des câbles sont décrits à la section 45 02 50.

.2 La fourniture comprend, sans s'y limiter, les items suivants :

.1 Tous les panneaux d'automates, d'entrées/sorties, les panneaux locaux pour la distribution électrique et les raccordements, ainsi que les panneaux de commande pneumatique (si requis). Le détail des panneaux et leur contenu est décrit à la section 45 00 60 du présent devis.

.2 Tous les instruments incluant tous les accessoires, supports, tubulures, robinets d'isolation, raccordements, documentation, tels que décrits dans la section 45 00 50 du présent devis.

.3 Tous les câbles, raccords, boîtes de tirage, conduits, étagères à câbles, matériel d'identification, supports pour raccorder entre eux les composantes du système de contrôle (panneaux, instruments, etc.). Les types et détails des câbles et composantes de raccordement sont décrits à la section 45 02 50 du présent devis.

.4 Tous les logiciels et licences d'opération, de configuration, de programmation et de diagnostic pour réaliser ses travaux, ainsi que pour permettre au Représentant ministériel d'opérer et d'entretenir le système de contrôle dans son ensemble. La liste des logiciels à fournir est définie à la section 45 00 70.

.5 La fourniture de tous les éléments du réseau de contrôle et/ou de terrain, ce qui se concrétise par des câbles, raccords, boîtiers de tirage, conduits, matériel d'identification, commutateurs, concentrateurs, tel que montré sur les plans. Le détail des câbles et accessoires est décrit à la section 45 02 50.

.6 Les pièces de rechange pour tout le système de contrôle.

1.13 CONTRAINTES PARTICULIÈRES

.1 La disponibilité du Représentant peut ne pas être immédiate à cause de contraintes externes. Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, tiendra compte de ces faits dans le déroulement de ses travaux et réaffectera son personnel à d'autres tâches pendant les temps d'attente.

.2 Lorsque requis, le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, doit prévoir un éclairage d'appoint conséquent et réparti. Cet éclairage doit être suffisant pour permettre la réalisation et l'inspection des travaux dans des conditions de luminosité conformes au code de sécurité. L'inspection des travaux doit pouvoir se faire sans l'utilisation d'éclairage d'appoint tel que lampe de poche ou baladeuse.

.3 Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, doit tenir compte qu'une partie de son travail peut être effectuée en espace clos et qu'il doit fournir les équipements de sécurité, d'échafaudage, d'éclairage, de communication et d'alimentation électrique temporaire requis pour réaliser ses travaux de façon sécuritaire.

.1 Les travailleurs doivent être formés pour travailler en espace clos et doivent posséder un permis du SCC pour travailler en espace clos.

1.14 REPÉRAGE ET IDENTIFICATION

.1 Tout instrument, panneau, équipement, équipement dans un panneau, câble, fil, sectionneur, porte-fusible et toute borne, composante, etc. faisant partie des travaux, indépendamment qu'ils soient fournis, remplacés, modifiés, déplacés ou corrigés, doit être identifié. Le repérage est tel qu'il ne doit pas exister deux (2) instruments, équipements ou câbles ayant le même numéro de repère. Toutes les identifications doivent être produites mécaniquement, les identifications à main levée ne sont pas permises.

1.15 INGÉNIERIE DÉTAILLÉE DES SYSTÈMES DE CONTRÔLE

.1 Le Fournisseur doit réaliser toute l'ingénierie détaillée soit, les recherches des données au chantier, l'analyse des données et la conception détaillée des systèmes de contrôle.

.2 On retrouve les activités suivantes comme étape de l'ingénierie détaillée :

.1 Analyse des documents d'ingénierie (dessins, manuels, programmations, etc.).

.2 Conception détaillée des nouveaux systèmes de contrôle.

.3 Les plans et autres documents d'ingénierie produits par le Fournisseur doivent inclure, entre autres, les types de documents énumérés à la section 1.16. Les fichiers informatiques doivent être remis au Représentant ministériel, sur CD-ROM, sous format compatible tel que demandé aux clauses administratives générales et spéciales. Pour les dessins et les plans, les fichiers informatiques doivent être en format AutoCad, version la plus récente supportée par Autodesk, alors que pour les documents, les fichiers informatiques doivent être en format Word, Excel ou PDF.

.4 Les dessins d'atelier, d'installation, d'assemblage et autres documents d'ingénierie en instrumentation et contrôle doivent être soumis par le Fournisseur.

.5 Tous ces documents doivent être revus le Représentant ministériel avant que le Fournisseur ne procède aux travaux et achats concernés, mais cette approbation ne dégage pas le Fournisseur de ses obligations contractuelles.

.6 Les documents qui soutiennent l'ingénierie détaillée sont présentés comme dessins d'atelier avant la réalisation. Les manuels d'exploitation et d'entretien peuvent être présentés à la fin des travaux. Aussi les plans du présent devis doivent être revus, corrigés en version Final « Tels que construits » par le Fournisseur et remis au Représentant ministériel.

1.16 ÉLABORATION DES PLANS ET DOCUMENTS

.1 Le Fournisseur doit produire tous les plans et documents pour la conception et la réalisation du système de contrôle décrit. Parmi ces plans et documents requis, nommons ceux-ci :

.1 Analyse fonctionnelle suite à l'analyse du programme et des logiques.

.2 Méthodologie de programmation.

.3 Plans de contrôle et d'essais.

.4 Architecture du système et détail des réseaux de communication.

.5 Plans des panneaux (à l'échelle) incluant l'agencement, les dimensions, la ou les distributions électriques (120 V c.a., 24 V c.c., etc.), les détails d'embase, le détail des modules d'entrées et sorties des automates et la liste des matériaux.

.6 Schéma de câblage.

.7 Plans d'écoulement du procédé (P&ID).

.8 Schéma de boucles et de raccordement pour tous les signaux.

.9 Dessins d'installation et de montage (panneaux, instruments, etc.).

.10 Schéma d'interconnexions entre les différents panneaux, boîtiers, équipements, instruments et composantes du système proposé.

.11 Plans d'implantation et de localisation.

.12 Liste de câbles incluant les spécifications de câblage.

.13 Liste des instruments et équipements.

.14 Fiches techniques des instruments.

.15 Liste des entrées et sorties.

.16 Notes de calculs.

.17 Manuel d'exploitation décrivant les fonctions des systèmes.

.18 Manuel technique décrivant les configurations et le fonctionnement des systèmes.

.19 Procédures, étape par étape de la configuration et mise en marche de ces équipements à partir de leur état, tel qu'achetés.

.20 Manuel d'entretien, incluant les fiches et les manuels de tous les équipements fournis.

.2 Les plans complets doivent spécifier, sans s'y limiter, les charges, les dimensions et les points de raccordement de chaque panneau et des composantes des systèmes de contrôle.

.3 Tous les câbles et fils raccordés sur ce projet doivent être identifiés sur les plans.

.4 Des notes de calculs doivent soutenir la conception des systèmes. Les notes de calcul pourront être exigées par le Représentant ministériel.

.1 Les notes de calcul de dissipation de chaleur des panneaux de contrôle doivent être présentées au Représentant ministériel pour approbation.

.5 Des fiches techniques du matériel fourni doivent être préparées pour chacune des composantes.

.6 Des fiches d'étalonnage doivent être remises pour chaque instrument fourni.

.7 Les manuels complets d'exploitation, des détails techniques et d'entretien doivent être fournis à la fin du contrat, avant la réception définitive.

.8 Les plans fournis avec le devis doivent être révisés, complétés ou repris en entier par le Fournisseur pour refléter la conception finale.

.9 Identification des plans et documents

.1 À moins d'indication contraire, tous les documents doivent comporter :

.1 Le titre du document

.2 Un numéro de document

.3 Les noms des personnes qui ont rédigé, vérifié et approuvé ledit document

.4 Le numéro de révision du document

.5 Le suivi des révisions

.2 Les numéros des documents doivent suivre une structure ou une logique de regroupement permettant au Représentant ministériel de se retrouver facilement soit, par galerie, par système, par type de réseau, par panneau, etc.

1.17 ANALYSE FONCTIONNELLE

.1 L'analyse fonctionnelle décrit tous les comportements et fonctionnalités du système de contrôle, autant pour la partie physique que la partie programmation. L'analyse fonctionnelle doit aussi décrire les systèmes auxiliaires ne comportant pas nécessairement un automate. Les thèmes suivants doivent être abordés :

.1 Description de tous les modes d'opération, de contrôle et de fonctionnement du système dans son ensemble et des systèmes spécifiques.

.2 Comportements et verrouillages du système dans tous les modes.

.3 Comportements du système et sous-systèmes pour chaque boucle, séquence automatique, équipements et instruments. Les descriptions doivent inclure tous les comportements, autant en fonctionnement normal qu'en cas de faute, de panne électrique et de perte de communication (pendant/après).

.4 Description des séquences particulières (par exemple dosage, alternance, etc.).

.5 Description des alarmes.

.6 Description détaillée des fonctions des différents panneaux de contrôle et IPM, incluant les panneaux de distribution ou de relayage simple. Ces descriptions devraient permettre de comprendre toutes les fonctions disponibles de chaque panneau de contrôle.

.7 Prévoir des actions de replis pour chaque faute et chaque équipement ou séquence. Distinguer lorsque les séquences sont mises à l'arrêt en mode normal, en mode urgent ou simplement en pause. Dans tous les cas, les équipements doivent se positionner dans une position sécuritaire (« failsafe »).

.8 Schémas de procédé et d'instrumentation détaillés.

.9 Description des niveaux d'opération des sécurisations, surtout au niveau du système de supervision (SCADA) et du réseau de contrôle.

.2 L'analyse fonctionnelle doit être présentée sous forme de texte, regroupée de façon structurée selon les systèmes et sous-systèmes. Cette analyse vient compléter les sections 40 04 00 et 45 00 60. Des schémas et des tableaux peuvent aider à la compréhension du texte, mais ne constituent pas l'essentiel du document. Ce document doit être suffisamment détaillé pour permettre de valider la programmation lors des essais (FAT et SAT), et ce, dans le but d'obtenir l'approbation provisoire du système de contrôle.

.3 L'analyse fonctionnelle doit être approuvée par le Représentant ministériel avant d'entreprendre la réalisation du système de contrôle.

1.18 MÉTHODOLOGIE DE PROGRAMMATION

.1 Le Fournisseur doit montrer la méthodologie des programmations qu'il compte utiliser pour la réalisation du système de contrôle. Les documents qui soutiennent cette méthodologie sont :

.1 L'architecture de la programmation, incluant la définition des routines et sous-routines des programmes.

.2 La définition des blocs de fonction normalisés utilisés (blocs fonctions et blocs de données) incluant les signaux d'entrées et de sorties, la structure des données, la programmation, le traitement des modes, les alarmes, les interfaces de contrôle et de commande (« Pop-up window » ou autre).

.3 La nomenclature, la logique et la structure d'identification des variables, des blocs de fonction, des blocs de données, des tâches, des programmes et des sous-programmes.

.4 La définition et la structure des flux de données incluant les tables d'échanges entre les différents automates et IPM.

.5 Les écrans typiques d'opération autant aux IPM qu'au système de supervision (SCADA), incluant un exemplaire pour chaque type.

.2 La méthodologie de programmation doit être approuvée par le Représentant ministériel avant d'entreprendre la programmation du système de contrôle.

.3 Toutes les lignes de programmation doivent être commentées expliquant l'utilité de ces dernières.

1.19 PLAN DE CONTRÔLE ET D'ESSAIS

.1 Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, doit soumettre un plan de contrôle et d'essais détaillé pour la mise en service des systèmes. Pour les systèmes d'automatisation, ce plan doit inclure les essais des composantes individuelles ainsi que les essais sur les systèmes intégrés tels que décrits à la section 3.5 Contrôle de la qualité, de la présente section.

.2 Cahier d'essais

.1 Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, doit préparer un cahier d'essais sur le site qui doit être soumis au Représentant ministériel pour approbation avant le début des essais.

.2 Le cahier d'essais sur le site doit inclure les informations suivantes :

.1 Détails de la configuration nécessaire pour les essais.

.2 Détails et calendrier d'exécution des essais à effectuer.

.3 Main-d'œuvre, équipement et matériel nécessaires avant et pendant les essais.

.3 Tous les résultats des essais effectués en conformité avec le cahier d'essais sur le site doivent être transcrits dans un rapport d'essais et remis au Représentant ministériel.

1.20 DÉFINITION DES AUTRES DOCUMENTS EXIGÉS

.1 Les paragraphes qui suivent énumèrent pour chaque type de document ce qui est considéré comme un minimum acceptable quant à l'information contenue dans le document. Le Fournisseur peut combiner divers types de plans en un seul, mais la totalité de l'information doit s'y retrouver. La version finale des dessins ne doit pas comporter de références externes de fichiers images.

.2 Architecture du système de contrôle

.1 L'architecture du système de contrôle représenté sous forme de schéma bloc montre les liens entre chaque composante du système de contrôle, incluant les réseaux de communication pour la supervision et le contrôle du procédé, les panneaux principaux et les panneaux déportés, les interfaces personne-machine, les imprimantes, les stations d'ingénierie, et tout autre nœud relié aux réseaux. La configuration de l'adressage des réseaux ainsi que l'adressage des embases des automates doivent y être montrés.

.2 Ces plans sont de format A0.

.3 Réseau de communication

.1 Les plans des réseaux de communication montrent l'architecture, les interconnexions, les répéteurs, les coupleurs, les terminaisons, ainsi que les identifications de segments et les adresses du réseau de communication. Pour les réseaux de terrain, un (1) seul réseau de communication doit être représenté à la fin sur un même plan.

.2 Ces plans sont de format A0.

.4 Panneau de contrôle

.1 Ces plans montrent l'agencement exact, à l'échelle, des composantes d'un panneau de contrôle tel que les boutons-poussoirs, voyants lumineux, régulateurs, disjoncteurs, borniers, etc., qui apparaissent à l'extérieur et à l'intérieur des panneaux, armoires, boîtes de raccordement ou pupitres de commande. Les plaques d'identification du panneau et des composantes y sont également montrées. Les dimensions extérieures et intérieures du panneau doivent être métriques. Chaque composante est identifiée et une liste de matériel donne la description des composantes.

.2 Ces plans montrent aussi le détail des embases et des modules d'entrées et sorties des automates, les cavaliers et interrupteurs de configuration (« jumper » et « DIP switches ») ainsi que les schémas des distributions électriques du panneau (120 V a.c., 24 V c.c., etc.).

.3 Ces plans sont de format 11x17 et peuvent être répartis sur plusieurs feuilles avec des références adéquates entre les feuilles.

.5 Schéma de câblage

.1 Le schéma de câblage est utilisé pour montrer l'organisation du câblage d'un équipement.

.2 Le schéma ne contient que les numéros de câbles ou conduits et les numéros des boîtes de jonction, de panneaux de contrôle PCL et d'éléments finaux.

.3 Lorsqu'un câble passe à un autre sous-secteur, une référence à l'autre schéma de câblage est suffisante. L'information apparaissant sur le schéma de câblage est contenue dans la liste de câbles et les schémas d'interconnexions.

.4 Ces plans sont de format 11x17 et peuvent être répartis sur plusieurs feuilles avec des références adéquates entre les feuilles.

.6 Plan d'écoulement du procédé (P&ID)

.1 Les plans d'écoulement du procédé (P&ID) doivent comporter les composantes mécaniques, la tuyauterie et l'instrumentation pour l'ensemble du procédé incluant les moteurs, les capteurs et les éléments de contrôle finaux ainsi que leur numérotation respective. Ils doivent aussi inclure les fonctions de contrôle réalisées par les instruments.

.2 Les détails suivants doivent être indiqués :

.1 Les boucles de régulation détaillées incluant les numéros de boucle et le détail des éléments fonctionnels de la boucle de régulation.

.2 Montrer tous les interrupteurs, commutateurs, d'origine analogique ou non.

.3 Identifier les blocs de logique de commande sans les détailler. Le détail est développé dans la description fonctionnelle.

.4 Identifier, avec un numéro de boucle, les stations de commande locales de moteur (HK) et tout autre instrument (HSS, ZS, PSL, etc.) se rapportant aux mêmes équipements.

.5 La position de défaillance des robinets et actionneurs.

.6 Identifier l'équipement de contrôle auquel les entrées/sorties sont liées.

.3 Ces plans sont de format A0 et peuvent être répartis sur plusieurs feuilles avec des références adéquates entre les feuilles.

.7 Schéma de boucle et de raccordement

.1 Les schémas de boucle montrent tous les éléments d'une boucle de contrôle et leur raccordement. Les schémas de boucle ne sont pas limités aux signaux analogiques, ils incluent aussi les signaux tout ou rien des entrées et sorties digitales. Tous les équipements ou éléments d'un équipement raccordé au système de contrôle sont considérés comme une boucle (par exemple, un simple détecteur de position, ZSL, est considéré comme une boucle ouverte).

.2 Chaque schéma de boucle doit comporter toutes les composantes de la boucle, telles que les éléments primaires, les raccords aux diverses boîtes de jonction ou de raccordement à l'équipement de contrôle, les convertisseurs, transducteurs, les éléments finaux de la boucle, les cavaliers (« jumper »), interrupteurs de configuration (« DIP switches »), etc. Chaque composante est identifiée par son repère et ses terminaux de raccordement tels que paraissant physiquement aux terminaux. Tous les câbles, paires analogiques ou triades, tubes pneumatiques sont représentés de même que l'identification des fils et des tubes. Tous les borniers et bornes des boîtes de jonctions et des panneaux de relayage sont représentés et identifiés.

.3 Le schéma est divisé en diverses sections représentant la localisation physique des composantes (panneau, boîte de jonction, élément de champ). Les éléments de champ sont regroupés à la gauche, les raccordements aux boîtes de jonction sont au centre, et les raccordements en salle de contrôle, salle de relayage ou CCM sont montrés à droite. Les schémas de principe doivent être référencés à leur plan de localisation.

.4 Un dessin ne comportera qu'une seule boucle, mais une boucle complexe peut comporter plusieurs feuilles d'un même dessin. Ces dessins sont de format 11x17.

.8 Dessins d'installation et de montage

.1 Des dessins d'installation et de montage sont requis pour tous les instruments neufs afin de montrer les détails de l'installation ou du montage. Les dessins doivent contenir les références appropriées aux structures ainsi qu'une liste des matériaux utilisés. Soumettre les dessins pour acceptation par le Représentant ministériel.

.2 Ces dessins sont de format 11x17.

.9 Schéma d'interconnexions

.1 Le schéma d'interconnexions doit montrer tous les raccords et le câblage des panneaux de relayage PCL, des boîtes de jonction et d'instruments. Le schéma d'interconnexions doit indiquer les repères d'instruments, de câbles, de conducteurs et de bornes.

.2 Un schéma d'interconnexions doit être réalisé pour chaque moteur. Les interconnexions liées aux boucles de contrôle sont montrées sur les schémas de boucle.

.3 Ces plans sont de format 11x17 et peuvent être répartis sur plusieurs feuilles avec des références adéquates entre les feuilles.

.10 Schéma d'implantation et de localisation

.1 Les schémas d'implantation et de localisation doivent montrer l'endroit approximatif où est monté chaque instrument, panneau, boîte de jonction ou appareil au chantier ou sur un équipement. Tout élément installé hors de portée ou de vision normale d'une personne debout, à l'élévation de référence, doit être indiqué avec sa hauteur de montage, hormis les éléments, tels que les détecteurs d'incendie, les klaxons, qui sont normalement installés hors de portée. L'implantation doit normalement être montrée sur un fond de plan qui sera fourni par le Représentant ministériel.

.2 Une composante d'automatisation y est représentée par un rectangle contenant l'identification de la composante.

.3 Ces plans sont de format A0.

.11 Liste des câbles

.1 La liste des câbles produite par le Fournisseur est utilisée pour représenter toutes les informations et spécifications pertinentes au câblage soit : le numéro de câble, l'origine, la destination, le chemin, le type de câble, le nombre de conducteurs, le plan de référence ou toute autre remarque pertinente. La liste doit contenir tous les câbles du système de contrôle incluant les câbles d'alimentation, de réseau, d'instrumentation, etc.

.12 Liste des instruments et équipements

.1 La liste des instruments et équipements est une liste où sont répertoriées les informations de base et connexes aux instruments et qui doit être produite et complétée par le Fournisseur.

.2 La liste doit contenir au minimum les informations suivantes : repère de l'instrument et son statut (nouveau, existant, modifié, supprimé, etc.), l'application (service), le numéro du plan ou schéma de principe, le numéro d'équipement ou de tuyauterie s'y présentant, le numéro de fiche technique, le manufacturier, le modèle, le numéro du plan de localisation, le numéro du détail d'installation, les besoins en électricité ou en air, l'identification de l'intervenant qui fournit, installe et raccorde l'instrument.

.13 Fiche technique

.1 La fiche technique permet d'identifier les critères et les caractéristiques des équipements et instruments du système en fonction du procédé. Une fiche technique doit être préparée pour chaque équipement et instrument du système de contrôle. Les fiches techniques doivent être rédigées et inclure les caractéristiques de l'instrument, telles que :

.1 Numéro de fiche technique.

.2 Identification de l'équipement de procédé.

.3 Identification.

.4 Description.

.5 Manufacturier.

.6 Numéro de modèle du fournisseur.

.7 Caractéristiques et options.

.8 Une fiche technique normalisée dans le cas des instruments.

.9 Plan d'installation.

.10 Documents du Manufacturier.

.2 Chaque équipement et chaque instrument doivent être répertoriés par son numéro d'instrument ou d'appareil sur une fiche technique.

.3 Lorsque plusieurs équipements ou instruments sont techniquement identiques (marque, modèle, matériaux et dimension) et dont l'application est absolument similaire (mêmes conditions de procédé, même plage d'opération, même consigne, etc.), une seule fiche technique doit être préparée, mais dans ce cas, elle contiendra aussi un tableau de tous les équipements et instruments concernés par la fiche. Ce tableau contiendra :

.1 Le numéro de repère de chaque équipement ou instrument

.2 Le numéro de schéma sur lequel apparaît l'équipement ou l'instrument (P&ID).

.14 Liste des entrées et sorties

.1 La liste des points d'entrées/sorties du système est utilisée pour représenter toutes les informations pertinentes aux signaux d'entrées et de sorties provenant des modules d'entrées/sorties du système et des réseaux de terrain. Celle-ci doit être utilisée par les programmeurs lors de la programmation des entrées/sorties (châssis principaux, secondaires, déportés et signaux communiqués par réseau). Pour chaque point d'entrées/sorties, l'information suivante doit être incluse : le nom de l'entrée/sortie, le nom du panneau, le numéro du nœud de communication, le numéro de fente, le numéro de canal, le type d'entrées/sorties, le type de signal, la mnémonique, l'adresse, la description et toute autre remarque pertinente.

.2 La liste des points d'entrées/sorties doit être fournie par le Fournisseur, sous format papier 11x17 et sous format électronique (fichier Excel).

.15 Notes de calcul

.1 Au minimum, les notes de calcul de charge et de dissipation de chaleur des différents panneaux de contrôle doivent être préparées. Les notes de calcul de dissipation de chaleur des panneaux doivent être présentées au Représentant ministériel pour approbation. Pour les autres calculs, si jugés pertinents, le Représentant ministériel pourra en exiger une copie. Ceci ne décharge en rien la responsabilité du Fournisseur de confier la tâche de conception des systèmes à un ingénieur qualifié qui en prendra la responsabilité. D'autres notes de calcul peuvent être jugées pertinentes selon le détail de l'ingénierie.

.16 Manuel d'exploitation

.1 Le manuel d'exploitation doit décrire toutes les fonctionnalités et procédures spéciales du système ce qui inclut, sans s'y limiter, les fonctionnalités d'opération du système de supervision (SCADA) si applicable, des IPM, des automates et des réseaux de communication. Le manuel d'exploitation doit aussi permettre à un opérateur de comprendre le fonctionnement de l'opération du procédé à savoir les commandes, les menus et sous-menus, les niveaux d'accès. Le manuel d'exploitation pourra reprendre plusieurs éléments de l'analyse fonctionnelle.

.17 Manuel technique

.1 Le manuel technique doit décrire toutes les configurations (modules, communication, logiciels, etc.), fonctionnements, logiques et séquences du système de contrôle autant dans les automates que les instruments, les contrôleurs et le système de supervision.

.18 Manuel d'entretien

.1 Le manuel d'entretien doit décrire les cédules d'entretien régulier ainsi qu'inclure tous les documents (manuels, CD, logiciels, etc.), et accessoires (pièces de rechange, outils spécialisés, etc.), fournis par les Manufacturiers pour tous les équipements. Les fiches techniques, les fiches de calibration et les dessins d'atelier de tous les équipements et instruments devraient s'y retrouver.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 MAINTIEN DU SERVICE DE PRODUCTION D'EAU

.1 Tous les travaux doivent être effectués sans perturbation de la production et la distribution d'eau potable. Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, doit donc assurer le maintien de la production d'eau adéquate durant toute la durée des travaux.

3.2 SÉQUENCE DES TRAVAUX

.1 La séquence générale des travaux d'instrumentation et contrôle est la suivante :

.1 Ingénierie détaillée du système de contrôle.
.2 Production des fiches techniques, des dessins d'ateliers et des dessins pour construction.
.3 Fabrication et approvisionnement des panneaux et des composantes du système.
.4 Programmation et configuration des composantes du système.
.5 Essais en usine (FAT).
.6 Installation des panneaux d'automate et de l'instrumentation.
.7 Essais au chantier (SAT) et calibration.
.8 Mise en route du système.

3.3 FOURNITURE DU MATÉRIEL

.1 Le Fournisseur doit fournir tout le matériel spécifié dans ce devis et le matériel additionnel nécessaire au système d'automatisation afin d'obtenir une installation complète et fonctionnelle. Le Fournisseur doit, de plus, fournir tout le matériel requis pour compléter l'installation, tels que les accessoires, les supports, les conduits, les étagères, les ancrages, etc.

.2 Le matériel spécifié dans ce devis détermine un type et un niveau de qualité minimal à fournir. Aucune dérogation aux critères énoncés ne peut être prise en considération par le Fournisseur, à moins qu'elle soit clairement définie et justifiée dans la soumission et qu'elle démontre une supériorité technique et économique sur les exigences du devis. Toute dérogation doit être soumise au Représentant ministériel pour approbation.

.3 Le travail comprend également la fourniture des conduits et fils se rapportant au système de contrôle et aux installations de distribution électrique.

.4 Tous les matériaux, appareils et équipements faisant partie de la fourniture doivent être neufs et conformes aux normes de l'ACNOR et porter l'estampille d'approbation.

.5 Le Fournisseur doit indiquer dans sa soumission, le type de technologie qu'il entend fournir, le nom du Manufacturier choisi pour la fourniture du système de contrôle ainsi que le nom du produit spécifique fourni par ledit Manufacturier.

.6 Toutes les soumissions basées sur des Manufacturiers et produits spécifiques non mentionnés seront rejetées.

.7 Le matériel fourni par le Fournisseur doit pouvoir fonctionner dans des conditions de température variant entre 0 °C et 40 °C pour une humidité variant de 10 % à 95 %.

.8 Tout équipement endommagé ou qui ne fournit pas le rendement requis durant la construction, les essais ou la période de garantie doit être remplacé aux frais du Fournisseur. Une période de mise en service de trente (30) jours civils consécutifs doit être complétée après la mise en route des équipements comme condition préalable à l'acceptation provisoire des travaux.

3.4 INSTALLATION

.1 Pour l'installation de tous les nouveaux équipements ou ensemble d'équipements, le Fournisseur devra superviser l'Entrepreneur pour les activités suivantes, sans s'y limiter :

- .1 Déballer et mettre en place les équipements, les monter et, s'il y a lieu, les assembler.
- .2 Centrer les équipements sur leur base et les placer à niveau.
- .3 Fournir tous les ancrages et supports requis pour le montage des équipements.
- .4 Installer tous les accessoires des équipements ainsi que tout autre équipement, lorsqu'ils sont livrés séparément.
- .5 Fournir toute la quincaillerie nécessaire à l'assemblage et à la mise en place des diverses composantes.

.2 Le tout doit être conforme aux codes et normes, directives des spécifications techniques des Manufacturiers des équipements ainsi qu'aux plans appropriés.

.3 L'installation des nouveaux équipements peut amener le démontage et la réinstallation de certains équipements existants. Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur doit s'assurer de la pleine compatibilité des composantes entre elles.

.4 Avant d'amorcer les travaux, le Fournisseur devra assister l'Entrepreneur pour prendre et vérifier sur place toutes les dimensions, les cotes et les niveaux. Il doit, de plus, vérifier si les espaces requis par les nouveaux équipements ne comportent pas d'obstacles non indiqués sur les plans.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

.1 Pour assurer le contrôle de la qualité du système, le Fournisseur doit inclure dans son plan de contrôles et d'essais les éléments suivants :

.1 Essais en atelier (Factory Acceptance Test – FAT).

.2 Essais sur banc de tests (lorsque explicitement exigé dans l'étendue des travaux de la section 40 00 02).

.3 Vérification pré-opérationnelle.

.4 Essais sur le site (Site Acceptance Test – SAT).

.2 Les détails de ces essais sont décrits dans les paragraphes qui suivent ainsi que dans les autres sections, notamment les sections 45 00 10, 45 00 50 et 45 00 60.

3.6 ESSAIS EN ATELIER (FAT)

.1 Les essais en ateliers (FAT) sont des essais effectués chez les manufacturiers et ont pour objectif de s'assurer que les équipements sont conformes aux spécifications et en état de fonctionnement avant même d'arriver sur le site, permettant, s'il y a lieu, de procéder aux correctifs ou au remplacement directement chez le manufacturier.

.2 Les essais effectués chez les manufacturiers doivent être documentés et inclure :

.1 Les essais d'équipement et de matériel (applicable aux équipements tels instruments et actionneurs).

.2 Les essais électriques des panneaux de contrôle (test diélectrique, test des entrées/sorties, etc.), tels que spécifiés dans la section 45 00 10.

.3 La calibration des instruments en usine ainsi que spécifiée dans la section 45 00 50.

.4 Les essais des configurations, communications, logiques et programmes par simulation chez les sous-traitants pour les automates (API), les IPM, etc. tels que spécifiés dans la section 45 00 70.

.3 Le Fournisseur responsable de la fourniture et de l'installation d'instruments dans le cadre d'un contrat spécifique doit réaliser les essais en atelier pour tous les instruments et composantes d'automatisation inclus dans l'étendue de son contrat.

.4 Le Représentant ministériel doit être témoin d'un certain nombre prédéfini d'essais spécifiques comme défini dans le plan de contrôle et d'essais. La nature exacte, le domaine d'essai et la synchronisation des essais en atelier doivent être établis entre le Représentant ministériel et le Fournisseur. Le Représentant ministériel peut exiger la présence des sous-traitants du Fournisseur pour les essais en atelier.

3.7 ESSAIS SUR BANC DE TESTS

.1 Le Fournisseur peut fabriquer un montage ou un banc de tests pour démontrer le bon fonctionnement de ses équipements.

.2 Les essais et simulations à réaliser doivent être documentés et doivent émuler aussi près que possible les vraies conditions de conception en utilisant, si nécessaire, des équipements d'essais hydraulique, électrique et pneumatique.

3.8 VÉRIFICATION PRÉ-OPÉRATIONNELLE

.1 La vérification pré-opérationnelle a pour objectif de vérifier l'installation, le raccordement et la calibration des équipements et instruments du système.

.2 Vérification des instruments

.1 La vérification (inspection) des instruments doit être réalisée pour s'assurer que chaque instrument est exempt de défaut, calibré, correctement installé et fonctionnel. Le Fournisseur doit aussi s'assurer que les plaques d'identification des instruments sont en conformité avec les fiches techniques.

.2 La calibration et la mise à l'échelle des instruments et des équipements doivent être faites pour correspondre aux conditions de conception. Le Fournisseur doit simuler aussi près que possible les vraies conditions de conception en utilisant des équipements d'essais hydrauliques, électriques et pneumatiques.

.3 Vérification des entrées et sorties

.1 La vérification des entrées et sorties du système a pour objectif de vérifier que tous les signaux du terrain (numériques ou analogiques) arrivant ou partant des instruments sont correctement reliés aux entrées et sorties des automates ainsi que confirmer leur polarité.

.2 Le Fournisseur doit activer chaque instrument et vérifier les résultats. La liste des entrées/sorties doit être utilisée pour la vérification et les essais échoués doivent être rapportés sur une liste de déficience.

3.9 ESSAIS SUR LE SITE (SAT)

.1 Ces essais sur le site (SAT) ont pour objectifs de vérifier, étape par étape, toutes les caractéristiques de fonctionnement spécifiées par la description fonctionnelle afin de détecter et corriger les erreurs de logiques et de programmation.

.2 Les essais doivent être effectués sur un système de contrôle aussi complet que possible avec l'aide d'outils de simulation permettant d'activer facilement les entrées et visualiser

facilement les sorties. Le Fournisseur doit spécifier le type d'équipement de simulation d'essai qui sera utilisé.

.3 Les essais à réaliser sur le site doivent être documentés et inclure :

.1 Les essais point à point de tous les signaux du système, et ce, entre toutes les composantes du système de contrôle (de l'instrument à l'automate jusqu'aux IPM et SCADA).

.2 Les essais de fonctionnement de toutes les composantes (modes manuel et local).

.3 Les essais de tous les réseaux de communication (supervision, contrôle et de terrain).

.4 Les essais de fonctionnement des logiques de contrôle et des automatismes pour les interfaces personne-machine (IPM).

.5 Les essais de performance du système complet (vitesse de rafraîchissement, taux de communication, temps de scrutation, etc.), ainsi que les essais de performance lors de pertes de certains systèmes et/ou sous-systèmes et/ou réseau de communication.

3.10 EXIGENCES ET PROCÉDURES RELATIVES AUX ESSAIS

.1 Matériel et certificats requis pour les essais

.1 Le Fournisseur doit fournir tous les matériaux et équipements requis pour effectuer les vérifications, les essais et la calibration de tous les dispositifs et instruments tels que spécifiés dans le présent devis.

.2 Le Fournisseur doit fournir les certificats de validité de l'équipement d'essai. Les certificats de validité mis à jour délivrés par une firme spécialisée mandatée par le Fournisseur doivent être maintenus durant toute la période d'essais.

.2 Essais échoués

.1 Le Fournisseur doit informer immédiatement le Représentant ministériel de tout équipement comportant un défaut qui ne peut pas être rectifié, ou tout instrument qui ne peut pas être calibré.

.3 Mise sous tension

.1 Le Fournisseur doit obtenir l'approbation du Représentant ministériel avant de brancher tout dispositif ou instrument à l'alimentation électrique (ou d'air d'instrumentation). L'essai de mise sous tension doit démontrer que l'instrument fonctionne en conformité avec le devis. Cette activité doit être réalisée en présence de l'Entrepreneur et du Représentant ministériel.

.2 Après l'essai de mise sous tension, la source d'alimentation électrique (ou d'air d'instrumentation) doit être mise hors tension et une étiquette d'essai doit être attachée à l'interrupteur de l'alimentation électrique (ou au robinet d'isolation).

.4 Étiquette d'essais

.1 À la fin de chaque essai, le Fournisseur doit apposer une étiquette identifiant le statut du dispositif ou de l'instrument. Cette étiquette d'essais doit contenir, au minimum, une description de la nature de l' (des) essai(s) et le(s) nom(s) de la (des) personne(s)

ayant effectué(s) l'(les) essai(s). L'étiquette d'essai doit être apposée à toutes les composantes testées.

.5 Étanchéisation des ouvertures après les essais

.1 Après les essais, toutes les ouvertures et connexions pneumatiques doivent être munies d'un capuchon et/ou dispositif d'étanchéité pour empêcher l'intrusion d'humidité et de poussière. Ces capuchons et dispositifs d'étanchéité doivent être clairement visibles et faciles à enlever pour l'installation finale de l'instrument.

3.11 FORMATION

.1 Le Fournisseur doit prévoir dans sa soumission la formation du personnel d'entretien et du personnel d'exploitation.

.2 Le Fournisseur doit soumettre au Représentant ministériel un programme de formation décrivant la matière prévue aux séances, une période minimale de dix (10) heures de cours doit être prévue lors de la préparation de la soumission. Le contenu de la formation doit couvrir autant l'opération des procédés que les éléments du système de contrôle comme les automates, les instruments et le réseau de communication.

.3 Le Fournisseur doit remettre au Représentant ministériel pour approbation, le plan de formation qu'il propose et doit se soumettre à l'horaire du Représentant ministériel.

3.12 ASSISTANCE TECHNIQUE

.1 Le Fournisseur doit fournir une banque de 100h de programmation, incluant au minimum 4 déplacements sur site. Cette banque d'heures sera utilisée pour des travaux supplémentaires de programmation de l'automate (API), de l'interface personne-machine (IPM) et du système de supervision. Ces travaux de programmation seront à définir selon les besoins du Représentant ministériel.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 INTRODUCTION

.1 La présente spécification élabore les prescriptions générales relatives à la fourniture et à l'étendue des travaux dans le cadre des travaux d'automatisation et d'instrumentation.

1.2 PORTÉE

.1 Cette section de document décrit les caractéristiques, les fonctionnalités et les particularités des équipements définis dans l'étendue des travaux du système de contrôle proposée dans la section 40 00 01 du présent devis.

.2 Les équipements de procédés visés sont décrits aux sections 23 et 44.

.3 Plus spécifiquement, la première partie du document décrit plus en détail la fourniture des équipements regroupant plusieurs composantes. La deuxième partie décrit l'ampleur des travaux d'intégration, d'installation et de raccordement des équipements.

1.3 DESCRIPTION GÉNÉRALE

.1 Le présent mandat est un mandat s'adressant à un Fournisseur d'équipement pour la fourniture et la mise en service d'équipement de procédé. Ces équipements de procédé seront montés sur châssis.

.1 L'installation physique des châssis sur site sera faite par d'autres.

.2 De même, les raccordements entre les équipements montés sur châssis et les éléments sur site seront faits par d'autres.

.3 Le fournisseur d'équipement devra fournir la documentation et la supervision nécessaire pour s'assurer que l'installation sera réalisée selon ses prescriptions.

.2 Les travaux comprennent, sans s'y limiter, la fourniture, la fabrication, la conception, s'il y a lieu, l'assemblage, le câblage interne, les raccordements, l'inspection, la peinture, les essais en usine, la fourniture de toute la main-d'œuvre, la manutention, l'entreposage, l'ancrage, le nivellement, le transport, la livraison, le montage, le démontage, la disposition et les essais au chantier, ainsi que la garantie pour tous les équipements et les composantes fournies.

.3 Le terme « panneau », qui englobe les panneaux, les boîtiers et les armoires, est utilisé dans le reste du texte.

.4 Les standards et spécifications des panneaux sont définis à la section 45 00 10.

.5 Dans le cas où des éléments sont spécifiés à la fois dans cette section et dans d'autres sections des divisions 40 ou 45, les clauses de la section 40 00 02 ont préséance.

1.4 ÉTENDUE DE LA FOURNITURE

.1 Dans le présent mandat, le Fournisseur doit fournir tous les systèmes de contrôle nécessaires au fonctionnement des équipements de Procédé fournis sur châssis. De plus, il doit prévoir les

systèmes de contrôle aussi pour les équipements qui seront hors châssis, mais qui sont nécessaires à l'obtention d'un système de contrôle sécuritaire et fonctionnel.

.2 La fourniture comprend, sans s'y limiter, les items suivants :

.1 Panneau de contrôle et de commande PC-001

.1 Le Fournisseur doit fournir, installer et raccorder un (1) panneau (PC-001) pour le contrôle et de commande des équipements et instruments du système de filtration membranaire et de désinfection UV. Ce panneau doit être localisé à proximité des équipements du système membranaire, et doit être de type NEMA 4.

.2 Panneaux d'entrées-sorties déportées pour le système membranaire (PC-01X)

.1 Le Fournisseur doit fournir, installer et raccorder le nombre requis de panneaux d'entrées et sorties déportées pour le système membranaire et la désinfection UV. Durant ses travaux d'ingénierie détaillée, valider et corriger les regroupements d'entrées/sorties selon la concentration et la localisation des équipements à contrôler

.3 Pièces de rechange et autres fournitures

.1 Le Fournisseur doit fournir toutes les pièces de rechange nécessaires à l'opération normale du système de contrôle. Le lot de pièces de rechange suivant constitue un minimum à fournir, toutefois le Fournisseur doit soumettre, une fois l'ingénierie détaillée et la sélection des composantes complétées, une liste complète garantissant une disponibilité sécuritaire du système de contrôle projeté. Cette liste doit tenir compte du cycle de vie (MTBF) de chaque composante mise en service, ainsi que de la criticité de la composante par rapport au système de contrôle.

.1 Pièces de rechange pour les automates

.1 Un (1) bloc d'alimentation électrique.

.2 Une (1) unité centrale de traitement (CPU) incluant tous les modules et accessoires (mémoire, communication, batterie, etc.).

.3 Un (1) module de chaque type de module de communication installé.

.4 Un (1) module de chaque type de module d'entrées/sorties (analogique et numérique) installé.

.2 Autres pièces de rechange

.1 Un (1) jeu de fusibles (minimum 3) de chaque modèle utilisé.

.3 Les pièces de rechange décrites à l'article 3.1.1 et 3.1.2 ne peuvent utilisées durant la période de garantie.

.4 Le Fournisseur doit fournir, installer, raccorder et programmer les composantes et équipements suivants :

.1 Un automate comprenant :

.1 Un (1) châssis d'automate qui contiendra, au minimum, un (1) module d'alimentation, un (1) processeur et tous les modules de communication (Ethernet, Profibus, etc.) et d'entrées/sorties requis selon la conception établie lors de l'ingénierie détaillée.

.2 Un (1) commutateur de niveau 2 pour relier l'automate et le système de supervision fourni par d'autres.

.3 Les blocs d'alimentation, les conditionneurs de ligne et les filtres requis.

.4 La distribution électrique (120V c.a. et 24V c.c.).

.5 Les modules ou bornes d'interfaçage pour les différents câbles d'alimentation électrique et les signaux d'entrées/sorties.

.6 Les modules ou bornes images d'interfaçage et les protections pour chaque module d'entrées/sorties, incluant des protections de surcharge pour chaque sortie numérique.

.7 Prévoir une série de bornes interface pour les entre-barrages physiques nécessaires au bon fonctionnement du procédé.

.2 Une (1) interface personne-machine.

.2 Le Fournisseur doit fournir, installer et raccorder tous les démarreurs de moteurs des composantes montées sur châssis du système membranaire et de la désinfection UV, ce qui inclut, sans s'y limiter, les démarreurs pleine tension, les démarreurs progressifs et les entrainements à fréquence variable et leur protection respectives.

.3 Le Fournisseur doit fournir et installer tous les éléments de protection des moteurs des équipements montées sur châssis du système membranaire, et de la désinfection UV ce qui inclut, sectionneur, disjoncteurs, relais de surcharge, fusibles.

.4 Le Fournisseur doit fournir et installer tous les éléments de distribution et de protection des instruments et petits équipements (pompes doseuses, pompes d'échantillonnage) du secteur du système membranaire, et de la désinfection UV ce qui inclut, sectionneur, disjoncteurs, relais de surcharge, fusibles et accessoires.

.5 Le Fournisseur doit fournir, installer, raccorder et programmer les composantes et équipements suivants :

.1 Un (1) châssis d'automate qui contiendra, au minimum, un module d'alimentation, tous les modules de communication et d'entrées/sorties requis selon la conception établie lors de l'ingénierie détaillée.

.2 Les modules ou bornes d'interfaçage pour les différents câbles d'alimentation électrique et les signaux d'entrées/sorties.

.6 Le Fournisseur doit fournir une banque de 100h de programmation, incluant 3 déplacements sur site. Cette banque d'heures sera utilisée pour des travaux supplémentaires de programmation de l'automate (API), de l'interface personne-machine (IPM) et du système de supervision. Ces travaux de programmation seront à définir selon les besoins du Représentant ministériel.

1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Généralités

.1 Tous les panneaux devront être conçus et assemblés pour un montage en sabot (les mots « skid » ou châssis sont équivalents). Les panneaux doivent être livrés avec les châssis d'équipement.

.2 Le Fournisseur doit exécuter toutes les programmations nécessaires au bon fonctionnement du procédé, en se référant au devis et aux plans. Le Fournisseur doit programmer tous les automates, les interfaces personne-machine (IPM), les convertisseurs, les modules de communication, les instruments et les autres composantes faisant partie du système de contrôle, tels que présentés à la section 45 00 60 « Système de contrôle – Équipement », et ce, afin d'assurer le bon fonctionnement en conformité avec la section 40 04 00 « Automatisation – Description fonctionnelle ».

.3 Le Fournisseur doit faire l'intégration complète (programmation, mise en route) de tous les systèmes de contrôle, ce qui inclut sans s'y limiter les automates, les interfaces personne-machine (IPM), les réseaux de supervision, de contrôle et de terrain et l'instrumentation. L'intégration comprend des essais de fonctionnements complet, tel que décrit à la section 40 00 01.

.4 Le Fournisseur doit fournir, câbles, conduits, raccordement des tous les éléments montés sur châssis.

.5 Le Fournisseur doit fournir toute la documentation nécessaire pour que les éléments hors châssis puissent être correctement raccordés par d'autres.

.2 Panneau d'automate PC-001

.1 Le Fournisseur doit faire l'intégration complète (installation, programmation, mise en route) de tous les systèmes de contrôle pour l'obtention d'une chaine de traitement sécuritaire et fonctionnelle en accord avec les prescriptions de Procédé du présent devis.

.2 Le Fournisseur doit faire l'installation, la configuration, la programmation et la mise en route de tous les démarreurs de moteur.

1.6 DÉMANTÈLEMENT

.1 Aucun démantèlement n'est prévu.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJECT

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Cette section couvre le fonctionnement du procédé. Elle apporte de l'information supplémentaire quant à la logique de contrôle de l'usine. Cette section doit être lue en conjonction avec les sections des divisions 23 et 44 et est complémentaire à la section 45 00 70 qui énonce la méthodologie de programmation. De plus, l'ensemble des plans de procédé est applicable.

.2 Les paragraphes qui suivent font état de la méthodologie de contrôle retenue pour le système de traitement spécifié de l'usine de production d'eau potable de La Macaza. La description des modes de fonctionnement n'est pas exhaustive et ne présente que les grandes lignes de fonctionnement prévues pour l'opération de l'usine. L'Entrepreneur est responsable de compléter et, s'il y a lieu, de réviser les descriptions des modes de fonctionnement de la présente section afin d'assurer un système d'instrumentation et de contrôle qui assure un fonctionnement fiable et sécuritaire du procédé et des équipements.

.3 L'Entrepreneur doit soumettre, en dessin d'atelier, l'analyse fonctionnelle de son système pour approbation par le Représentant ministériel. Le Représentant ministériel, s'il le juge nécessaire, pourra ajouter ou modifier à sa satisfaction afin de s'assurer que le produit livré soit fonctionnel et sécuritaire. Sans s'y limiter, l'analyse fonctionnelle soumise doit considérer, au minimum, toutes les instructions contenues dans la présente section de devis et rencontrer les instructions générales spécifiques à la division d'automatisation (section 40 00 01).

1.2 OPÉRATION DU SYSTÈME

.1 L'opération du système de contrôle se fait par le système de supervision (SCADA), les interfaces personne-machine locales (selon les procédés), ainsi que par les commandes locales directement aux équipements. Pour contrôler adéquatement le procédé et ses équipements, des regroupements de modes particuliers ont été définis en fonction des tâches ou fonctionnalités qu'ils concernent. Ces regroupements sont les suivants :

.1 Modes d'opération.

.2 Modes de commande.

1.3 MODES D'OPÉRATION

.1 Les modes d'opération définissent la façon d'opérer les équipements physiques ou éléments primaires des procédés et les séquences de contrôle. Selon le cas, le mode d'opération peut être utilisé de façon regroupée et inclure plusieurs séquences, équipements ou éléments primaires. Les modes d'opération disponibles sont le mode MANUEL-LOCAL, le mode MANUEL-DISTANCE et le mode AUTO (automatique). Ces modes d'opération sont sélectionnés à partir de la combinaison d'un sélecteur physique LOCAL/DISTANCE près de l'équipement et d'une sélection AUTO/MANUEL à partir des interfaces d'opération (SCADA et IPM).

.2 Pour certains équipements et éléments primaires, des dispositifs particuliers, permettant de les opérer sur place sans assistance électrique, sont présents. Ce type de dispositif permet une certaine forme d'opération des équipements, mais n'étant pas disponible de façon uniforme pour tous les équipements, il ne sera pas considéré comme un mode d'opération dans le cadre du présent document. Un exemple d'un tel dispositif serait le volant de certains actionneurs de robinet. Les dispositifs sont exigés cas par cas dans les spécifications d'équipements.

.3 Mode d'opération MANUEL-LOCAL (entretien) :

.1 Le mode d'opération « MANUEL-LOCAL » sert à opérer à vue. Ce mode d'opération n'est pas recommandé pour contrôler le procédé. Il doit être réservé pour l'entretien ou le dépannage. Il est défini comme un mode manuel hors-automate. Ce mode est sélectionné lorsque le sélecteur LOCAL/DISTANCE sur le panneau est en position LOCAL.

.2 Le passage en mode MANUEL-LOCAL se fait sans heurt sur le procédé. L'équipement conserve son dernier état. Le retour du mode MANUEL-LOCAL (sélecteur LOCAL/DISTANCE de l'équipement en position DISTANCE) se fait aussi sans heurt, l'équipement conserve son dernier état et son mode d'opération avant le passage en mode MANUEL-LOCAL.

.3 L'opération locale des équipements ne doit pas nuire à la sécurité des personnes ou des équipements.

.4 Des boutons-poussoirs permettent les départs et les arrêts des moteurs en mode local. Toutes les vannes automatiques avec actionneur pneumatique devront être munies d'une électrovanne pilote avec commande manuelle (« manual override »). Les autres équipements seront commandés par bouton-poussoir, sélecteur, potentiomètre ou tout autre mécanisme qui contourne la logique de l'automate. Le mode de marche « LOCAL » a préséance en tout temps sur le mode « DISTANCE ».

.4 Mode d'opération MANUEL-DISTANCE :

.1 Les programmations au niveau des automates doivent être accomplies, bien que le SCADA soit fourni dans un autre lot.

.2 Le mode d'opération MANUEL-DISTANCE concerne principalement l'opération à distance du système de traitement spécifié.

.3 Ce mode d'opération est sélectionné lorsque le sélecteur LOCAL/DISTANCE sur le panneau est en position DISTANCE et que le mode sur l'IPM est en mode MANUEL.

.4 Ce mode d'opération n'est pas recommandé pour contrôler le procédé de façon régulière.

.5 Ce mode permet de porter des actions à distance. Ce pourra être des ajustements de consigne ou encore des séquences en mode pas à pas. Il appartiendra au fournisseur de suggérer ce qui est sécuritaire et fonctionnel. Cette définition des fonctions fait partie de son analyse fonctionnelle.

.6 Dans ce mode d'opération, tous les verrouillages de sécurité, d'équipement et certains verrouillages de procédé sont en fonction selon l'équipement ou la séquence concernée.

.7 D'autres détails sont précisés au paragraphe des modes de commande.

.5 Mode d'opération AUTO :

.1 Le mode d'opération AUTO (automatique) s'applique à tous les équipements individuellement, ainsi qu'à toutes les séquences.

.1 Pour les équipements, le mode d'opération AUTO est sélectionné lorsque son sélecteur LOCAL/DISTANCE est à la position DISTANCE et que l'opérateur a sélectionné le mode AUTO pour cet équipement. Lorsque le sélecteur LOCAL/DISTANCE d'un équipement est à la position DISTANCE, les boutons locaux intégrés à l'équipement ou à proximité de celui-ci ne commanderont plus l'équipement.

.2 Pour les séquences, le mode AUTO est sélectionné par l'opérateur à partir du menu dédié de la séquence concernée lorsque ce dernier sélectionne la position AUTO.

.2 Le mode AUTO est la façon normale d'opérer le système et permet un fonctionnement automatique du procédé par le biais des logiques, contrôles et séquences programmés dans le système de contrôle. Seules certaines variables de procédé et paramètres seront modifiables par l'opérateur, tel que décrit dans les prochaines sections du document. Dans ce mode d'opération, tous les verrouillages de sécurité, d'équipement et de procédé sont en fonction.

.3 Le passage en mode AUTO se fait sans heurt sur le procédé. L'équipement, le contrôleur ou la séquence utilisent son dernier état et consigne comme point de départ de l'automatisme concerné.

.4 Le comportement du mode d'opération AUTO doit être le même que l'équipement, soit en mode LOCAL ou DISTANCE. Toutefois, en mode AUTOMATIQUE-DISTANCE, l'équipement distant doit avoir une permissive provenant de l'automate correspondant.

1.4 MODES DE COMMANDE

.1 Les modes de commande permettent de sélectionner la provenance des commandes ou consignes manuelles de l'opérateur afin d'éliminer les éventuelles commandes contradictoires provenant de plus d'une source. Les commandes peuvent provenir, soit du système de supervision (SCADA), soit par les postes locaux de contrôle (IPM) distribués localement près des différents équipements. Les modes de commandes permettent d'identifier la provenance de la commande et ainsi, à l'aide d'un mécanisme de verrouillage, la rendre unique.

.2 Les modes de commandes disponibles sont alors le mode de commande SCADA et le mode de commande IPM. Ils peuvent être associés, soit globalement à un regroupement d'équipements ou soit à des fonctions de procédé. Ils ne sont jamais associés à un équipement individuel, à moins de cas exceptionnel.

.3 Le mode de commande sélectionné est affiché au poste central de commande (SCADA) et aux postes locaux de commande (IPM locaux), mais la sélection du mode n'est toutefois possible qu'à partir des postes locaux de commande afin d'appliquer le principe que plus le poste de commande est près de l'équipement, plus il est prioritaire.

.4 La hiérarchisation des commandes IPM et SCADA devra être présentée dans l'analyse fonctionnelle.

.5 Mode de commande SCADA :

.1 Lorsque sélectionné, le mode de commande SCADA permet à l'opérateur, au poste central de commande, de contrôler et commander les équipements ou procédés concernés. Les commandes provenant des postes locaux de commande pour ces équipements ou procédés seront désactivés, mais les états et alarmes y seront toujours affichés.

.2 Le passage en mode SCADA se fait sans heurt sur le procédé. L'équipement, le regroupement ou la séquence conserve son dernier état.

.6 Mode de commande IPM :

.1 Lorsque sélectionné, le mode de commande IPM permet, depuis les IPM locaux, de contrôler et commander les équipements ou procédés concernés. Les commandes provenant du poste central de commande (SCADA) pour ces équipements seront désactivés, mais les états et alarmes y seront toujours affichés.

.2 La sélection du mode IPM sera celle par défaut lors du démarrage du système.

.3 Le passage en mode IPM se fait sans heurt sur le procédé. L'équipement, le regroupement ou la séquence conservent son dernier état.

1.5 TABLEAU DES POINTS D'ENTRÉE/SORTIE

.1 Le Fournisseur doit produire un tableau d'entrées/sorties complet avec toutes les entrées/sorties nécessaires au fonctionnement du procédé retenu.

1.6 COMPORTEMENT EN CAS DE PANNE ÉLECTRIQUE

.1 En mode automatique

.1 Démarrage suite à un défaut

.1 Lorsqu'un équipement ne faisant pas partie d'une séquence est mis à l'arrêt par un défaut autre qu'une panne électrique, une confirmation manuelle de l'opérateur (réarmement ou autre) est requise avant le redémarrage.

.2 Lorsqu'une séquence est mise à l'arrêt par un défaut autre qu'une panne électrique, les équipements déjà affectés par la séquence retournent à leur état avant le début de la séquence, lorsque cela est sécuritaire. Une confirmation manuelle de l'opérateur (réarmement) est alors requise avant le redémarrage de la séquence. Cet aspect doit être traité dans l'analyse fonctionnelle pour chaque procédé, chaque équipement pour s'assurer que le comportement du système dans son ensemble est sécuritaire.

.2 Démarrage suite à une panne électrique

.1 Suite à une perte d'alimentation électrique, le redémarrage des équipements et des séquences (en urgence ou par l'électricité) se fait automatiquement lorsque cela est sécuritaire.

.3 De manière générale, en cas de panne électrique, la séquence d'opération du système doit être fonctionnelle en alimentation par groupe électrogène (en mode urgence). Les données et les points de consigne ne doivent pas être perdus lors de la transition à ce mode d'urgence. Au retour de l'alimentation électrique, le système doit revenir en

mode normal (alimentation électrique), en ne perdant aucune donnée. En cas de défaut de l'alimentation ou de signaux d'un équipement, la dernière valeur enregistrée doit être utilisée pour continuer la séquence de contrôle. Le système devra reprendre exactement là où il était avant le défaut/faute et le tout doit se faire sans aucune intervention humaine si cela est sécuritaire. Il appartient au fournisseur de technologie de distinguer et de définir les types de démarrage qui peuvent se faire automatiquement, de ceux qui doivent être assistés par un opérateur.

.2 En mode manuel

.1 Tout équipement fonctionnant en mode manuel (manuel-local ou manuel-distance) et mis à l'arrêt, soit par défaut ou suite à une panne électrique demeure à l'arrêt. Une confirmation manuelle de l'opérateur (réarmement) est alors requise avant le redémarrage de cet équipement.

1.7 SÉCURITÉS DU SYSTÈME

.1 Le système de supervision et les IPM comportent des mots de passe limitant l'accès au personnel d'entretien. Un mot de passe opérateur permet toute action alors qu'un mot de passe d'entretien limite les actions aux commandes, mais ne permet pas la modification de consignes.

1.8 PERTE DE TENSION D'ALIMENTATION

.1 L'état des équipements suite à une perte de tension d'alimentation est indiqué, en général, pour chaque procédé.

1.9 FONCTIONNALITÉ DES SYSTÈMES

.1 Généralités

.1 La description fonctionnelle de base doit être développée par les spécialistes de procédé du Fournisseur de technologie membranaire.

.2 L'analyse fonctionnelle détaillée doit être présentée comme dessins d'atelier selon la définition de l'analyse fonctionnelle de la section 40 00 01, les critères de conception établis dans cette section et la section 45 00 70, les critères de conception des divisions 23 et 44 du présent devis et la description de fonctionnement de base (citée plus haut).

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Le Fournisseur du système de filtration membranaire, ci-après Fournisseur, doit fournir tous les matériaux, le matériel, la main-d'œuvre, l'outillage, la machinerie et tous les travaux auxiliaires requis pour la fourniture complète et fonctionnelle et la livraison de tout l'équipement de mécanique de procédé, de la machinerie et de la tuyauterie et de ses accessoires, tels que décrits dans les divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44) et les autres sections du document d'appel d'offres. Le travail comprend également l'assistance technique au Représentant ministériel, les essais pilotes (si requis), les essais de réception provisoire, la mise en service et la formation du personnel, y compris les essais de performance des équipements et le suivi opérationnel des procédés. Dans ses travaux, le Fournisseur doit également prévoir une assistance en tout temps pour l'Entrepreneur général qui sera responsable de l'installation de tous les items spécifiés et décrits au présent document d'appel d'offres.

.1 Système de filtration membranaire incluant tous les sous-systèmes nécessaires à son bon fonctionnement, qui devront être conçus et assemblés pour un montage en « skid »comme spécifié au document d'appel d'offres;

.2 La tuyauterie associée au système de filtration membranaire;

.3 La robinetterie, les actionneurs et les accessoires associés au système de filtration membranaire;

.4 Les systèmes connexes associés au système de filtration membranaire;

.5 Les produits chimiques associés au système de filtration membranaire, jusqu'à la réception provisoire des travaux;

.6 Système de désinfection par rayonnement ultraviolet.

.7 Système d'automatisation (se référer aux divisions 40 et 45).

.2 Le système de filtration membranaire et tous les systèmes connexes (préfiltres, système de désinfection par rayonnement ultraviolet, etc.) devront être capables de traiter le débit maximal actuel (2012) de 320 m^3/jour, incluant les exigences de redondance.

.3 Toutefois, selon la conception du système proposée, le Fournisseur devra, au choix :

.1 Dimensionner ses divers équipements afin de traiter le débit maximal futur (2032) de 480 m^3/jour, incluant les exigences de redondance;

.2 Fournir les dimensions du dégagement nécessaire supplémentaire pour la prévision d'un ajout futur d'équipements (système de filtration membranaire et systèmes connexes), afin de traiter le débit maximal futur (2032) de 480 m^3/jour. L'espace et les équipements nécessaires à ajouter pour rencontrer le débit futur devront être identifiés sur les plans soumis. Les connexions aux équipements supplémentaires futurs devront être prévues dans le présent mandat.

.4 Le Fournisseur devra prévoir, le cas échéant, des pompes avec variateur de vitesse dimensionnées pour rencontrer le débit futur (2032).

.5 Le Fournisseur devra également dimensionner sa tuyauterie pour rencontrer le débit futur (2032).

.6 Le Fournisseur a la responsabilité de fournir à l'Entrepreneur tous les documents requis pour l'élaboration du manuel d'exploitation et d'entretien.

.7 L'Entrepreneur devra prévoir des robinets pour permettre la prise d'échantillons d'eau entre chaque étape de traitement (entre les préfiltres et le système membranaire, entre le système membranaire et le système de désinfection par rayonnement UV, etc.).

.8 Le Fournisseur verra à coordonner la fourniture et l'installation de tous les équipements des divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), avec les divisions d'automatisation (divisions 40 et 45), de façon à éviter le dédoublement de la fourniture et de l'installation des équipements.

.9 Le cas échéant, tous les capteurs et/ou éléments finaux de régulation, décrits aux divisions d'automatisation (divisions 40 et 45), et montés sur la tuyauterie décrite aux divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), et au schéma de procédé, s'il y a lieu, seront installés sur la tuyauterie par les divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), conformément aux instructions des manufacturiers. Les prises sur la tuyauterie de mécanique industrielle permettant le raccordement et/ou l'insertion de divers capteurs ou instruments de champ fournis par les divisions d'automatisation (divisions 40 et 45), sont faites par les divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44).

.10 Les plans et les P&ID devront être fournis en format Auto CAD, version supportée par AutoDesk. Les plans fournis en format 3D sont un atout.

.11 Se référer au point « 1.16 Élaboration des plans et documents » de la section 44 00 01 pour plus de précisions sur les exigences de plans et documents d'automatisation à produire.

.12 L'entrepreneur devra coordonner avec le Représentant ministériel l'intégration de la fourniture du système membranaire et des systèmes connexes avec les autres composantes non fournies dans le présent appel d'offres.

.13 Le Fournisseur devra assumer une formation du personnel.

1.2 EXIGENCES GÉNÉRALES RELATIVES AUX MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS

.1 Généralités

.1 Portée

.1 La présente spécification définit les exigences générales relatives à la qualité des matériaux utilisés pour les équipements mécaniques ainsi que celles applicables, s'il y a lieu, aux procédés de traitement.

.2 Normes de référence

.1 D'une façon générale et non limitative, la version la plus récente des codes et normes publiés par les organismes suivants s'applique :

.1	ACNOR	Association canadienne de normalisation
.2	AFBMA	Anti-Friction Bearing Manufacturers Association
.3	AGMA	American Gear Manufacturers Association
.4	AISI	American Iron and Steel Institute
.5	AMEEC	Association des manufacturiers en électricité et électronique du Canada
.6	ANSI	American National Standard Institute
.7	ASME	American Society of Mechanical Engineers
.8	ASTM	American Society for Testing and Materials
.9	AWWA	American Water Works Association
.10	BNQ	Normes du Bureau de normalisation du Québec
.11	CCE	Code canadien d'électricité
.12	CNB	Code national du bâtiment du Canada
.13	CSST	Commission sur la santé et la sécurité au travail
.14	CWB	Canadian Welding Bureau
.15	HY	Hydraulic Institute
.16	IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers
.17	ISO	International Standard Organisation
.18	MMA	Monoral Manufacturers Association
.19	MSS	Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry
.20	NSF	National Safety Foundation
.21	ONGC	Office des normes du Gouvernement Canadien
.22	REIC	Règlement sur les établissements industriels et commerciaux
.23	SAE	Society of Automotive Engineers
.24	SSPC	Steel Structure Painting Council

Partie 2 Produits

2.1 VIS ET BOULONS

.1 Les vis, boulons, écrous, fixations et le filetage doivent être conformes aux exigences des normes ACNOR et être construits en acier inoxydable de nuance 316.

.2 Les vis et boulons utilisés doivent être fabriqués suivant les normes de mesures métriques en vigueur au Canada.

.3 Les équipements doivent être boulonnés aux charpentes et structures, la tête du boulon par-dessus les mécanismes à raccorder de telle sorte que les boulons ne puissent sortir des trous

même s'il y a perte de l'écrou. Les informations relatives à la tension dans les boulons et aux limites de serrage doivent être indiquées sur les dessins du Fournisseur, s'il y a lieu.

.4 La saillie des boulons au-delà des écrous, après avoir été bien serrés, doit être d'au moins deux (2) filets exposés sans dépasser la valeur d'un diamètre. Sauf indication contraire, des écrous hexagonaux doivent être utilisés.

.5 Dans le cas de trous entaillés, des rondelles doivent être installées avec tous les écrous et les têtes de boulons.

2.2 SOUDURES

.1 La conception, l'exécution et l'inspection des soudures doivent être conformes aux exigences des normes applicables selon le cas, ACNOR, W 59 ou ASME B31.1 les plus récentes.

.2 De préférence, les soudures sont effectuées dans l'atelier du manufacturier. Les soudures sur aluminium doivent être effectuées uniquement en atelier.

.3 Les parties des ensembles soudés, dont les pièces sont usinées pour assurer un alignement précis, doivent subir une détente thermique avant l'usinage.

.4 Les résultats des contrôles non-destructifs doivent être documentés et soumis au Représentant ministériel durant le cours de la fabrication.

.5 Aucune soudure ne pourra être réalisée au chantier.

2.3 LUBRIFICATION DE PALIERS

.1 Les paliers lubrifiés à l'huile doivent être munis de carters et d'indicateurs de niveau. Les paliers lubrifiés à la graisse doivent être fournis avec mamelons de graissage et doivent être munis de rallonges, s'il y a lieu.

.2 L'équipement sera fourni avec tous les paliers, roulements, etc., lubrifiés et prêts à fonctionner.

.3 Tous les équipements doivent être munis de protections adéquates contre les éclaboussures d'huile ou de graisse pendant l'opération normale.

.4 Toutes les huiles en contact avec l'eau potable ou susceptible d'être en contact avec l'eau potable ou de la contaminer doivent être conformes à la norme NSF-61.

2.4 MÉCANISMES ROTATIFS

.1 Tous les équipements munis de mécanismes rotatifs tels que courroies, poulies, chaînes, engrenages, accouplements, etc., doivent être conçus pour fonctionner sous toutes les conditions de charge, sans secousses. Les mécanismes qui ne peuvent être logés physiquement dans des enveloppes doivent être munis des dispositifs de protection permettant d'assurer la sécurité du personnel d'opération et d'entretien.

.2 La sélection de ces mécanismes rotatifs doit se faire selon les normes définies par l'AGMA.

2.5 VIBRATION

.1 Les équipements sujets à transmettre des vibrations à la structure ou aux bâtiments devront être fournis avec des amortisseurs capables d'absorber lesdites vibrations.

2.6 BRUIT

.1 Le niveau de bruit produit pendant l'opération normale par une pièce d'équipement et mesuré à un (1) mètre de celle-ci, ne doit pas excéder 85 dBA, dans des conditions d'opération prévues, selon les normes de mesures définies du « International Standard Organisation (ISO), recommandation R 495 ». Advenant que le niveau de bruit généré par l'équipement excède cette valeur de 85 dBA. Le Fournisseur devra, à ses frais, apporter la correction nécessaire (abri acoustique, etc.).

2.7 MATÉRIAUX DE FABRICATION

.1 De façon générale, les matériaux doivent être conformes aux exigences qui suivent ou être de nature équivalente, c'est-à-dire possédant des propriétés similaires à celles des matériaux spécifiés et, au besoin, être certifiés au moyen de certificats de conformité.

.1	Acier structural	ACNOR G40.21M
.2	Aluminium structural	ASTM B 241 Alliage 6061-T6
.3	Fonte ductile	STM A 48
.4	Acier inoxydable	ANSI type 316

.2 Toutes les surfaces de contact entre deux métaux différents doivent être séparées par des matériaux non-conducteurs, s'il y a possibilité de réaction cathodique.

2.8 CORROSION ET PROTECTION DE L'ÉQUIPEMENT

.1 Toutes les parties de l'équipement qui sont installées en milieu humide ou corrosif ou qui sont en contact avec l'eau, etc., doivent être conçues pour résister à la corrosion par ces éléments pendant une période d'au moins cinq (5) années, soit par la nature des matériaux de fabrication, soit par l'application d'un revêtement protecteur éprouvé ou soit par le recouvrement avec des matériaux résistants éprouvés. Les matériaux préconisés sont spécifiés dans les sections de devis.

.2 Pour les cas où une protection par revêtement est utilisée, à moins que la méthode protection ne soit précisée aux Clauses techniques particulières, les équipements doivent être peints suivant un système de peinture qui assure une tenue suffisante dans le temps.

.3 Le Fournisseur doit garantir qu'après une période de soixante (60) mois, le degré de la rouille devra être égal ou inférieur au niveau 7 de l'échelle SSPC (Steel Structure Painting Council) pour les peintures antirouille.

2.9 ROULEMENTS ET PALIERS

.1 La durée de vie L 10 de tout roulement, calculée selon les normes de l'AFBMA, ne doit pas être inférieure à 100 000 heures.

2.10 RACCORDS, TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE INTÉGRÉS À L'ÉQUIPEMENT

.1 La classe des tuyaux fournis doit être établie par le Fournisseur selon les conditions de service (température, pressions, etc.). Toutefois, les tuyaux de CPV ne peuvent pas être utilisés si la température du fluide véhiculé peut dépasser 25 °C.

.2 Tous les accessoires qui accompagnent la tuyauterie fournie tels que raccords, joints, accouplements, bagues, manchons, etc., doivent être fabriqués du même type de matériaux que la tuyauterie à laquelle ils sont raccordés.

.3 Pour toute la tuyauterie faisant partie intégrale des équipements, le Fournisseur doit également inclure les supports, butées et joints de dilatation requis pour assurer le respect des exigences des manufacturiers du type de tuyau fourni, en fonction des efforts maximums pouvant se produire.

.4 Tous les robinets et vannes fournis avec les équipements doivent satisfaire les exigences de l'AWWA, NSF61 ou être de qualité similaire. Les matériaux de fabrication de ces vannes et robinets doivent être spécifiés par le Fournisseur selon les conditions de service (température, pression, etc.).

.5 Tous les robinets, peu importe leur diamètre et leur type, qu'ils soient motorisés et/ou automatisés ou non, doivent être munis d'un mécanisme d'opération manuelle (volant, levier, etc.) y incluant les accessoires de débrayage requis s'ils sont motorisés et/ou automatisés.

.6 Tous les robinets, peu importe leur diamètre et leur type, qu'ils soient motorisés et/ou automatisés ou non, doivent être munis d'un dispositif intégré en permettant le cadenassage. Si un dispositif permettant le cadenassage direct de la vanne n'est pas disponible, le Fournisseur devra fournir les dispositifs (couvercles, chaînes, etc.) requis pour en assurer le cadenassage tel que décrit dans les normes de sécurité CSA applicables.

.7 Tous les robinets ayant un diamètre de 150 mm et plus, qu'ils soient motorisés et/ou automatisés ou non, doivent être munis d'un mécanisme de commande par engrenage avec volant.

.8 Les robinets de diamètre inférieur à 70 mm pourront être vissés, mais ils devront pouvoir être enlevés sans nécessiter le démantèlement de la tuyauterie.

2.11 GESTION DE LA QUALITÉ

.1 Le Fournisseur devra établir, documenter et appliquer, pour le présent projet, un programme de la qualité, conforme à la norme ACNOR CAN3-Z299.4-85, ISO-9001 ou équivalente.

.2 Le « Document de vérification de la qualité » dudit programme devra être présenté par le Fournisseur dans les dix (10) jours suivant l'adjudication du contrat.

.3 La fabrication de l'ensemble des équipements et produits visés par le présent appel d'offres sera assujettie aux exigences de contrôle de qualité de la norme ACNOR CAN3-Z299.4-85, ISO-9001 ou équivalente.

.4 Le Fournisseur devra soumettre Représentant ministériel, lors de la présentation des dessins d'atelier, les différents documents relatifs aux inspections et essais que les manufacturiers/fournisseurs, impliqués dans le projet, entendent effectuer sur les équipements afin de se conformer aux exigences prescrites au présent document d'appel d'offres.

.5 Le Représentant ministériel doit avoir accès aux établissements du Fournisseur et de ses sous-traitants, ainsi qu'à ceux de ses manufacturiers/fournisseurs, pendant les heures de travail, et ce, aux fins de surveillance et/ou d'audit de qualité.

2.12 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS DE MÉCANIQUE DE PROCÉDÉ

.1 Généralités

.1 Toutes les pièces d'équipements des systèmes de procédé ainsi que la tuyauterie doivent être identifiées clairement et lisiblement selon les modalités décrites ci-après.

.2 Le Fournisseur doit soumettre, pour vérification par le Représentant ministériel, un schéma des équipements avec l'identification, l'appellation et la numérotation qu'il se propose d'utiliser.

.3 Cette identification (appellation, numérotation) doit être la même partout, tant sur les plans, les équipements, que dans le manuel d'exploitation.

.4 Les plaques, bandes, étiquettes d'identification doivent être affichées bien en vue et ne pas être recouvertes de peinture ou autre. Sauf autrement indiqué, les plaques, bandes et étiquettes d'identifications doivent être à face blanche et âme noire.

.5 Là où l'isolation est requise, l'identification doit être apposée sur l'isolant.

.2 Identification des équipements

.1 Des plaques signalétiques du Manufacturier doivent être apposées sur les équipements. Ces plaques doivent indiquer le nom du Manufacturier, le modèle, le numéro de série et, selon l'équipement, la puissance des moteurs, le type d'alimentation électrique, la capacité de l'unité et toute autre information pertinente.

.2 En plus des plaques signalétiques du Manufacturier, tous les équipements comme les vannes, pompes, surpresseurs, soufflantes, réservoirs, etc. doivent être identifiés au moyen de médaillons de 50 mm ϕ en polyéthylène. Ces médaillons doivent être conformes à la norme (F) 24-GP-3a-1967 de l'Office des normes du gouvernement canadien (ONGC) intitulée « Code, identification et classification des systèmes de conduits ».

.3 Pour les équipements reliés au transfert et au traitement de l'eau, le Fournisseur doit utiliser les couleurs suivantes sur les médaillons, panneaux et étiquettes d'identification :

.1	Couleur primaire	:	jaune	(produit dangereux)
.2	Couleur secondaire	:	violet	(poison/radioactif)
.3	Lettres et chiffres	:	noir	

.4 Sur les ouvrages de grand débit ou comportant un grand nombre d'équipements, le Fournisseur doit utiliser des panneaux en PVC pour l'identification des équipements principaux, réservant les médaillons pour les équipements secondaires d'une même série. Les panneaux doivent également être conformes à la norme de l'ONGC indiquée ci-dessus.

.3 Identification de la tuyauterie

.1 Toute la tuyauterie doit être peinte conformément au code de couleur applicable, décrit à l'article « Finis des équipements et de la tuyauterie ».

.2 En plus de cette peinture, le Fournisseur doit compléter l'identification de toutes les conduites, incluant l'acier inoxydable et le CPV, par des étiquettes collantes de couleur jaune (primaire) et violet (secondaire) sur lesquelles figurent des lettrages et des flèches de couleur noire, indiquant la nature et le sens de l'écoulement du produit transporté.

.3 Les étiquettes d'identification doivent être disposées à intervalles réguliers sur la conduite, sans toutefois dépasser cinq (5) mètres de distance, de façon à avoir successivement une identification complète (lettres et flèches) alternant avec une flèche seule.

.4 En particulier, aux points stratégiques (vannes, robinets, clapets, tés, croisements, traverses de cloison ou de plancher, etc.), l'identification susmentionnée doit être complétée par l'indication de la provenance et la destination du produit transporté, le tout selon le principe montré aux figures à la fin de la présente section et décrit dans la norme de l'ONGC.

.5 Les étiquettes d'identification doivent être conformes à la norme de l'ONGC mentionnée à l'article précédent et doivent être telles que fabriquées par Signis ou équivalent approuvé; leur dimension doit être appropriée au diamètre extérieur du tuyau à identifier; leur position doit permettre une identification rapide par le personnel.

.4 Identification de la robinetterie

.1 Le Fournisseur doit réaliser l'identification de toute la robinetterie au moyen des mêmes panneaux, médaillons et étiquettes, de la même façon que pour les équipements tels que spécifiés plus haut au sous-article « Généralités » de l'article « Identification des installations de mécanique de procédé ».

.5 Utilisation de pictogrammes

.1 Dans son schéma d'identification des systèmes, le Fournisseur doit utiliser des pictogrammes indiquant clairement la position des divers équipements de sécurité installés sur les ouvrages et autres points stratégiques.

.2 Ces pictogrammes doivent également être conformes à la norme de l'ONGC, et être tels que fabriqués par Signis, ou équivalent approuvé.

2.13 PROCÉDÉS ÉPROUVÉS

.1 Chacun des procédés de traitement mentionné aux divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), et ailleurs dans le document d'appel d'offres doit rencontrer les exigences suivantes pour être considéré comme acceptable :

.1 Performance mécanique

.1 La performance mécanique de chacune des composantes du procédé doit avoir été démontrée durant une période d'au moins deux (2) ans d'utilisation. De plus, chacune des composantes doit avoir été utilisée durant une période d'au moins un (1) an dans une application similaire à celle proposée.

.2 Efficacité du procédé

.1 Le procédé doit permettre de rencontrer les objectifs des essais de performance décrits aux divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), et ailleurs dans le document d'appel d'offres pour chacun des procédés.

2.14 FINIS DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA TUYAUTERIE

.1 Traitement en atelier

.1 Tous les équipements de procédé ainsi que la tuyauterie et les pièces accessoires (c.-à-d. raccords, joints flexibles, clapets et robinets) en métal ferreux couverts par les divisions de mécanique de procédé (divisions 23 et 44) recevront en atelier un traitement en surface ainsi qu'une peinture d'apprêt. Tous les équipements qui comportent un revêtement de finition dans la désignation du produit standard du manufacturier seront fournis avec ledit revêtement.

.2 La préparation des surfaces, l'apprêt et la ou les couches de finition, effectués en atelier par le manufacturier, devront être compatibles avec le service requis des équipements ainsi qu'avec les conditions « locales » d'opération.

.3 Aucune pièce ou équipement en bronze, en aluminium, en acier inoxydable, en acier galvanisé, en plastique et en CPV ne devra être peinte : ces matériaux devront être convenablement nettoyés après leur fabrication.

.4 La galvanisation sera effectuée par immersion à chaud, après fabrication, avec couche de zinc d'au moins 600 g/m², le tout conformément à la norme ACNOR G164.

.5 Les pompes, moteurs ou tout autre équipement et pièces accessoires (raccords, robinets, etc.) pourront cependant être fournis avec le fini standard des manufacturiers à condition qu'ils répondent aux exigences suivantes :

.1 Le système de protection retenu doit être d'une classe permettant une résistance adéquate à la corrosion pour une durée moyenne (5 à 10 ans) dans les conditions prévalant à l'intérieur du bâtiment, dans les stations souterraines ou à l'extérieur, et il doit être certifié par un manufacturier ayant une expérience d'au moins cinq (5) ans dans la protection de ce genre d'équipement.

.2 Traitement au chantier

.1 Après leur installation sur le chantier, le Fournisseur procédera à la peinture de « finition » de la tuyauterie et des équipements, selon le code des couleurs applicable.

.2 Le type de peinture et le choix définitif de couleurs pour chaque système devront être approuvés au préalable par le Représentant ministériel.

.3 Le nombre de couches de peinture à appliquer (minimum 2 couches) devra assurer un recouvrement total de la peinture originale du manufacturier de l'équipement. Le type

de peinture pour ladite couche de finition devra être compatible avec le fini de l'équipement fourni par le manufacturier.

.4 Ce traitement de peinture sur le chantier s'applique tout particulièrement à toutes les conduites et pièces en fonte, vannes, clapets, raccords, brides, supports, etc.

.5 Les pièces en bronze, en aluminium, en acier galvanisé, en acier inoxydable, en plastique et en CPV ne recevront aucune peinture : ces matériaux devront être convenablement nettoyés après leur installation.

.6 La tuyauterie de cuivre sera nettoyée avec un décapant pour enlever toute trace de graisse et recevra deux (2) couches de vernis « uréthane », conforme à la norme ONGC 1-GP-176b.

.7 Toutes les pièces d'aluminium en contact avec le béton recevront, en atelier, une couche de peinture bitumastique, non diluée, selon les exigences de la norme ONGC 1-GP-108M, type 1.

.8 Il faudra retoucher la peinture aux endroits de fixation, aux appuis et plaques de base, etc., où la peinture a été endommagée pendant le transport ou le montage de l'équipement. Les retouches devront être faites avec de la peinture identique à celle originalement appliquée sur l'équipement conformément aux instructions des fournisseurs.

.3 Code des couleurs :

TUYAUX - ÉQUIPEMENTS	COULEUR	N° DE PEINTURE		
		C.I.L.	SICO N° abandonné	SICO Nouveau numéro
Eau potable	Bleu clair	3938-7	2035-61	3027-41
Eau de service non potable	Bleu foncé avec « NON POTABLE » *	4848-9	2030-53	SM 820
Eau chaude de service	Bleu moyen	3941-9	2036-42	3028-32
Eau usée brute	Gris	4072-8	2167-12	SM 1008
Eau de lavage de sable	Ocre	4701-9	2093-64	3100-64
Sable	Rouille	4700-9	2113-43	3084-53
Boues primaires	Brun marron	4671-2	2135-63	3194-43**
Boues recirculées et boues en excès	Brun clair	3072-8	2122-22	SQ 6569
Boues épaissies	Brun foncé	4611-2	2117-63	3060-63**
Boues digérées	Noir	4673-2	2178-63	SM 1347
Air surpressé de procédé	Vert clair	3529-9	2066-13	SM 986
Air comprimé de contrôle	Vert foncé	4788-5	2066-64	SQ 6741
Chlore	Jaune clair	3117-5	2086-34	SQ 6245
Ozone	Violet	4353-9	2016-22	SQ 9769
Alun	Blanc	4574-7	2164-11	SM 833
Produits chimiques	Orange	2637-5	2104-34	SM 650
Polymères	Rose	2504-8	2007-12	3056-12**
Équipements d'urgence	Rouge	4596-4	2005-55	SM 736
Vannes, clapets, etc.	Même couleur que l'adjacent			

N.B. : Conduits de mécanique du bâtiment et autres selon l'architecte (sans confusion possible avec ce code).

* À étiqueter « *NON POTABLE* » aux endroits où cette eau est utilisée.

** Numéro proposé : couleur non identique mais rapprochée.

Partie 3 Exécution

3.1 ÉQUIPEMENTS

.1 On entend par équipements, tous les matériaux nécessaires à l'érection d'un élément du procédé. Les matériaux composant cet équipement doivent être complets et le Fournisseur inclura tout autre élément qu'il jugera nécessaire au bon fonctionnement de chaque unité.

.2 Tous les équipements sont construits afin d'assurer un rendement optimum. Chacune des pièces d'équipement doit être complète dans son entité et doit inclure chaque partie ou accessoire nécessaire en utilisant les matériaux les plus résistants et de caractéristiques désirables pour que le fonctionnement intermittent ou en continu soit efficace et leur entretien facile et convenable. Aussi, les matériaux doivent-ils être choisis en fonction de leur usage spécifique.

.3 Tous les équipements et matériaux devront être neufs, fabriqués, assemblés et vérifiés en usine, prêts à être installés. Ils ne devront porter aucun dommage visible ou invisible qui puisse causer sa défaillance au cours des travaux.

.4 Le Fournisseur devra fournir à l'Entrepreneur général tous les diagrammes, les dessins, toutes les instructions écrites nécessaires à la bonne installation de l'équipement ainsi que toutes autres informations qui, de l'opinion du Représentant ministériel, faciliteraient les travaux.

.5 Une copie de ces instructions devra être remise au Représentant ministériel avant l'installation, pour supervision des travaux.

.6 À moins d'indication contraire, les différents articles devront être le produit standard d'un manufacturier et les pièces nécessaires à l'entretien devront être disponibles en tout temps. Les équipements de même nature devront être fournis par le même manufacturier.

.7 L'Entrepreneur sera responsable du déchargement des équipements arrivant sur le chantier, de leur inspection par le Représentant ministériel, de leur entreposage, de leur mise en place et de leur raccordement. Les équipements non installés seront emmagasinés sous clé par l'Entrepreneur.

.8 Si un équipement doit être réassemblé au chantier, il devra être réassemblé par le Fournisseur, sous la supervision de l'Entrepreneur.

.9 Si requis, les engins de levage requis pour la manutention des équipements, du point de livraison à la mise en place, seront aux frais du Fournisseur.

.10 Le Fournisseur devra s'assurer que les ouvertures prévues dans le bâtiment pour l'entrée des gros équipements sont suffisantes.

.11 Aucun ouvrage tel que tuyaux, conduits, etc., ne sera caché avant que le Représentant ministériel ne l'ait inspecté et approuvé.

.12 Les équipements devront avoir les caractéristiques et dimensions convenant aux endroits où ils seront installés.

.13 Tous les instruments doivent rencontrer les exigences des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45).

3.2 TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

.1 Le fournisseur devra respecter les exigences mentionnées à la division 26.

.2 Tous les équipements entraînés par un moteur électrique seront fournis par le fournisseur de ces équipements, au complet avec leur moteur respectif y incluant leurs panneaux de commande.

.1 Pour les équipements mécaniques tel que les pompes doseuses, on demande de fournir aussi les panneaux de commande (puissance, protection et contrôle). Les câbles et conduits entre les panneaux de commandes et les pompes doseuses sont fournis dans ce lot de préachat. Les câbles et conduits entre les panneaux de commandes et les panneaux de contrôle sont fournis dans ce lot de préachat. Les câbles et conduits d'alimentation des panneaux de commandes (puissance) seront fournis et installés dans un autre lot de construction.

.2 Les équipements mécaniques tels que les vannes sont fournis et installés avec leurs opérateurs, leurs panneaux de commandes et protection (CCM). Les câbles et conduits d'alimentation seront fournis et installés dans un autre lot de construction.

.3 Le Fournisseur devra définir les besoins en électricité de puissance au Représentant ministériel pour coordination avec un autre lot de construction. Les besoins en électricité devront être établis au maximum 3 semaines après l'octroi du contrat. Toute modification devra être portée à l'attention du Représentant ministériel et pourra entraîner des frais pour le Fournisseur de ce lot de préachat.

.4 Le Fournisseur devra fournir l'information utile (plan de raccordement) pour permettre à l'Entrepreneur général de réaliser le raccordement en puissance des panneaux et moteurs.

.5 Le Fournisseur doit se référer aux sections de devis d'électricité (division 26) pour connaître plus en détail les exigences relatives à l'électricité.

3.3 GROUPES MOTOPOMPES

.1 Toutes les pompes doivent être fournies par le même manufacturier.

.2 Tous les équipements seront conçus selon les dernières normes de « l'Hydraulic Institute » et de « ANSI/AWWA E 101 ». Ils devront rencontrer les essais de performance de niveau A de « l'Hydraulic Institute ».

.3 La carcasse des moteurs sera du type « AMEEC », pourvue de grillage avec ouvertures et conçue pour fonctionner de façon continue. Les moteurs sont construits pour pouvoir opérer à une température ambiante de 40°C.

.4 Lorsque applicable, dans une condition déflagrante, l'enveloppe TEFC antidéflagrante pourra résister aux explosions internes de gaz sans enflammer les gaz extérieurs et répondra à la norme ACNOR, classe 1, division 2, groupes C et D.

.5 La cage du rotor sera faite de barres d'aluminium avec embouts d'aluminium homogène. La ventilation devra se faire par les deux bouts du moteur, sa construction permettant d'éviter que l'air usé produise des points chauds.

.6 Le moteur doit être fabriqué conformément aux normes AMEEC, « design B », isolation classe « F », échauffement « B », de capacité suffisante pour opérer la pompe continuellement sans élévation anormale de température. Les moteurs de 30 kW (40 HP) et plus devront être munis de détecteurs de température pour chacune des phases, compatibles avec les relais des manufacturiers des démarreurs. Les moteurs de 149 KW (200 HP) et plus devront être munis de deux détecteurs de température pour chacune des phases.

.7 Toutes les parties rotatives du moteur devront être balancées individuellement avec précision, ceci, à une amplitude de vibration maximum de 0,001 d'un sommet à l'autre.

.8 La force motrice nominale du moteur sera telle qu'il ne fonctionnera jamais en surcharge pour toutes les conditions rencontrées suivant la courbe caractéristique Q-H-BHP de la pompe choisie. De plus, le moteur devra présenter un facteur de surcharge de 15 % au-delà de sa valeur nominale.

.9 Les moteurs devront être à haut rendement, et devront offrir un rendement optimal égal ou supérieur au rendement minimal requis, tel que défini dans le document le plus récent publié par Hydro-Québec intitulé « Moteurs électriques à haut rendement - Répertoire des moteurs ». Le moteur devra respecter l'ensemble des exigences définies dans ce document.

.10 Le moteur sélectionné sera celui offrant le meilleur rendement parmi tous les moteurs à haut rendement offert par le manufacturier retenu.

.11 Le niveau maximum de bruit admissible doit être de 85 dB. Le Fournisseur doit produire les données sur les niveaux de bruit répartis selon les octaves de 25 à 10 000 Hz et doit être mesuré conformément au bulletin n° 85 de l'I.E.E.E.

3.4 INFORMATIONS REQUISES SUR LES GROUPES MOTOPOMPES

.1 Le Fournisseur devra présenter les diagrammes de performance des pompes qu'il propose d'utiliser aux fins d'approbation par le Représentant ministériel.

.2 Les courbes suivantes devront être soumises pour chacun des modèles de pompe :

- .1 Caractéristique de la pompe (Q-H);
- .2 Courbe de puissance absorbée (Q-BHP);
- .3 Courbe de rendement (Q-H-Eff.);
- .4 Courbe du N.P.S.H. requis (Q-NPSH).

.3 Ces courbes devront être certifiées par le manufacturier (test de performance) à partir d'essais non témoignés (i.e. la présence du Représentant ministériel ne sera pas exigée) réalisés en atelier. Les courbes certifiées des pompes devront être soumises au Représentant ministériel pour approbation avant l'expédition des pompes de l'usine.

.4 Le manufacturier doit également fournir les informations suivantes :

.1 Les débits fournis par les pompes aux têtes spécifiées aux fiches techniques;

.2 Les diamètres des impulseurs utilisés;

.3 Les puissances maximales requises par les pompes lorsqu'elles opèrent avec leurs impulseurs spécifiés ainsi que les têtes dynamiques et les débits correspondant à ces puissances;

.4 Un dessin indiquant les dimensions principales;

.5 Une description complète des matériaux utilisés.

.5 Sauf autrement indiqué, les efficacités des pompes doivent être telles que les puissances requises ne doivent pas excéder les puissances nominales spécifiées des moteurs, et ce, sans utiliser en tout ou en partie, le facteur de surcharge en aucun point des différentes courbes.

3.5 ESSAIS DE VIBRATION ET BALANCEMENT

.1 Groupes motopompes

.1 Le Fournisseur devra coordonner la présence du manufacturier des groupes motopompes lors de la réalisation, au chantier, des essais de vibrations et de balancement des groupes motopompes.

.2 Toutes les pièces rotatives fournies devront être machinées et balancées de telle sorte qu'aucune vibration excessive ne se produise lors de la mise en service des équipements. Toutes vibrations excessives reliées à la fourniture des équipements pourront entraîner le rejet de l'équipement.

.3 Un balancement de l'unité de pompage devra être fait à moins que l'amplitude des vibrations mesurée soit inférieure à 2,5 mm/s.

.4 La masse de chaque groupe motopompe et sa distribution seront telles que toute résonnance pendant l'opération devra être évitée. Les vibrations ne devront pas dépasser 7,6 mm/s à toutes les vitesses d'opération. Les ratios de la vitesse rotative à la vitesse critique de l'unité de pompage ou des composantes de l'unité de pompage devront être moins que 0,8 ou plus que 1,3. La vitesse critique de l'équipement sous essai devra être mesurée avec un analyseur de vibration.

.5 Le fournisseur des groupes motopompes devra vérifier l'installation des groupes motopompes à la mise en marche et signalera au Représentant ministériel et au Fournisseur tous problèmes d'installation observés. Les mesures de vibration seront réalisées en présence du Représentant ministériel.

.6 Pour tout équipement dont la vitesse de rotation est supérieure à 600 r/min., une mesure de la vitesse des vibrations en fonction de la fréquence doit être effectuée lorsque l'équipement a atteint sa température de fonctionnement.

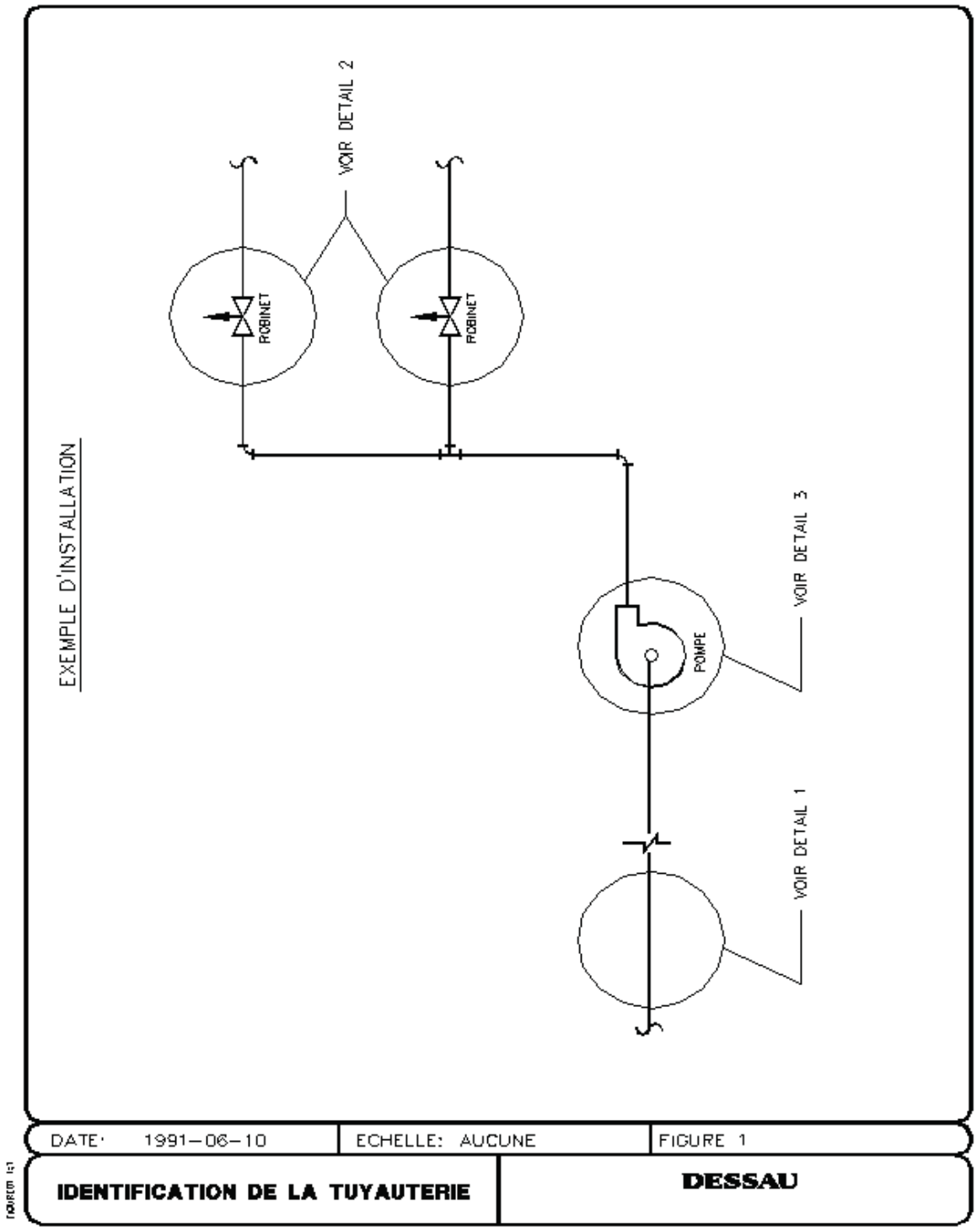
.7 Pour tout équipement dont la vitesse de rotation est égale ou inférieure à 600 r/min., la mesure du déplacement des vibrations doit être effectuée.

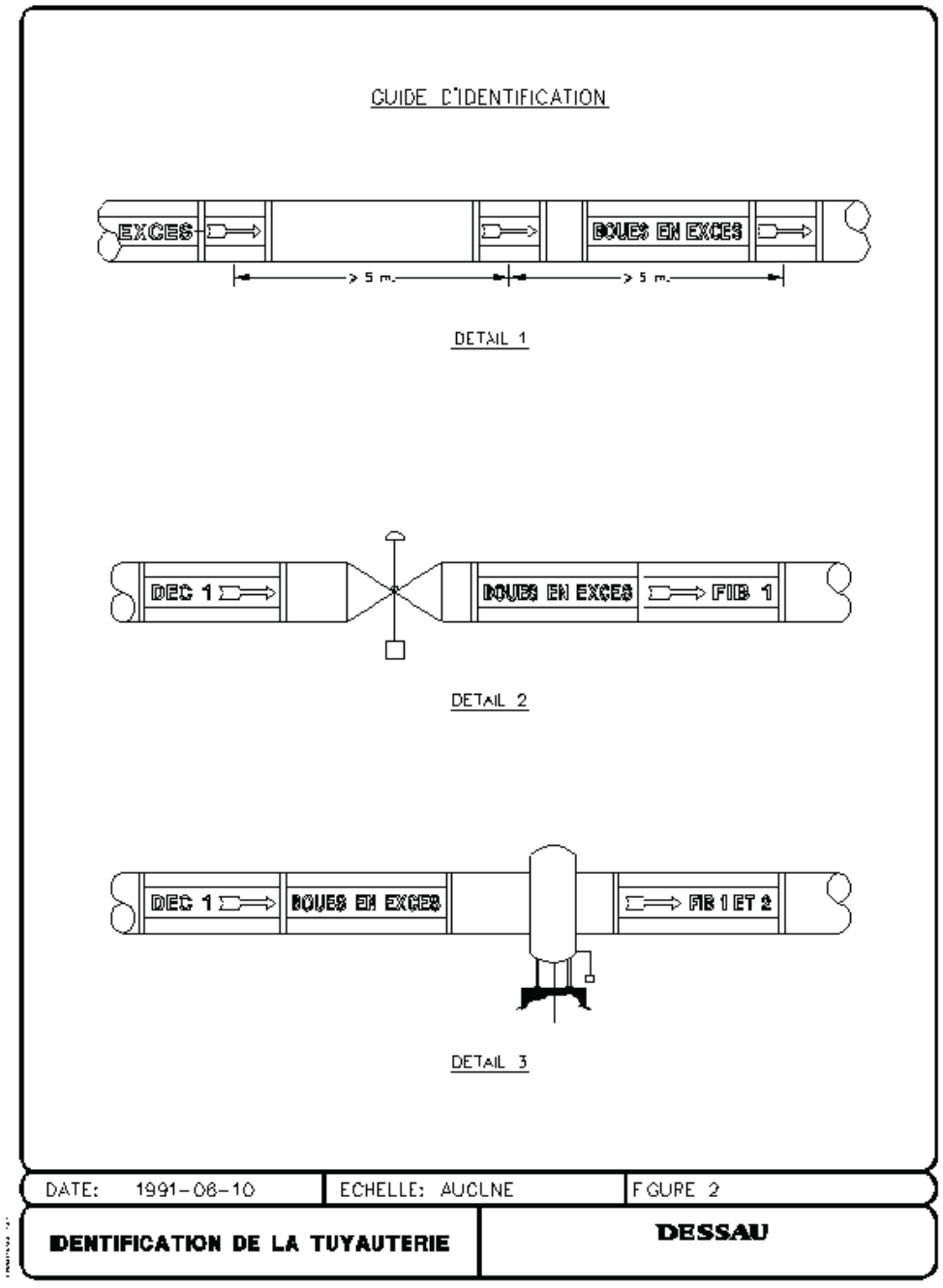
.8 Les vibrations doivent être mesurées sur tous les paliers de l'équipement, incluant ceux du moteur et de réducteur de vitesse. Les vibrations doivent être mesurées dans les trois axes : horizontal, vertical et axial.

.9 Les vibrations des équipements opérant à vitesse variable seront mesurées sur toute la gamme des vitesses d'opération. Toutes les mesures de vibration seront consignées dans un rapport d'installation des équipements, soumis au Représentant ministériel. Après balancement, ajustement et/ou modification d'une unité le cas échéant, les essais et mesures de vibrations au chantier devront être repris par le Fournisseur sans frais supplémentaire, à la satisfaction du Représentant ministériel.

.2 Surpresseurs

.1 (Sans objet)


EXEMPLE D'INSTALLATION
VOIR DETAIL 2
ROBINET
ROBINET
POMPE
VOIR DETAIL 3
VOIR DETAIL 1
DATE: 1991-06-10
ECHELLE: AUCUNE
FIGURE 1
IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE
DESSAU



FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE

.1 Cette section porte sur les systèmes de désinfection par rayonnement ultraviolet (UV) avec lampes moyenne et basse pression, haute intensité.

.2 Sans s'y limiter, le Fournisseur devra fournir toute la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement et les installations nécessaires pour livrer un système de désinfection par rayonnement UV, conçus et assemblés pour un montage en « skid », pour un débit sous pression avec lampes moyenne/basse pression haute intensité perpendiculaire ou parallèles à l'écoulement. La proposition devra comprendre également la mise en service, la formation du personnel d'exploitation et les essais de performance des équipements. Le système sera complet et opérationnel avec son équipement de contrôle et accessoires, tel qu'indiqué et spécifié dans ce document.

.3 Le système de désinfection par rayonnement UV sera acquis du fournisseur du système de désinfection par le fournisseur du système de filtration membranaire. Le système sera installé par l'Entrepreneur sous la supervision du Fournisseur du système de filtration membranaire et vérifié et mis en route par le fournisseur du système de désinfection.

.4 Le Fournisseur sera responsable de concevoir un système de désinfection par rayonnement UV adapté à la qualité de l'eau à désinfecter (sortie du système membranaire).

.5 De façon générale et sans s'y limiter, l'étendue des travaux de cette présente section est la suivante :

.1 Des réacteurs de désinfection par rayonnement UV incluant toutes leurs composantes et leurs panneaux de contrôle. La quantité de ces réacteurs sera déterminée conjointement par le fournisseur du système de filtration membranaire et le fournisseur du système de désinfection par rayonnement UV afin de satisfaire les exigences du présent appel d'offres. Un minimum de deux (2) réacteurs est essentiel afin de satisfaire les exigences de redondance;

.2 La programmation de chaque panneau de contrôle;

.3 La mise en service et la supervision du raccordement du réacteur au panneau de contrôle.

1.2 ASSURANCE QUALITÉ

.1 Exigences de pré-qualification :

.1 Pour être considéré, le manufacturier devra avoir obtenu une certification que la technologie proposée est de niveau « en validation à l'échelle réelle » ou « approuvée ». La certification devra avoir été émise par le Comité sur les technologies de traitement en eau potable (CTTEP) gouverné par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et du ministère

des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), avant l'adjudication du contrat;

.2 Pour être considéré, le manufacturier devra fournir les preuves de leur expérience de désinfection par rayonnement UV dans le traitement de l'eau. Le manufacturier devra être un producteur régulier de systèmes UV, et avoir installé avec succès au moins un (1) système de même modèle en Amérique du Nord. Le fabricant devra fournir pour chaque système le nom et l'adresse de l'usine de traitement d'eau potable où le système a été installé, ainsi que le nom et le numéro de téléphone du surintendant d'usine;

.1 Le manufacturier présentera un rapport des bios essais pour le réacteur proposé. Les bio-essais et les résultats auront été effectués ou validés par une tierce partie indépendante. Les bios essais évalueront la performance des équipements proposés sur une plage de débits, qualité d'eau et de dose UV;

.2 Les bio essais vérifieront que les pertes de charge générées par le réacteur proposé sont égales ou inférieures aux limites spécifiées et que le système proposé sera en mesure de fournir la dose de désinfection en regard de la transmission UV de conception;

.3 L'offre du manufacturier comprendra une proposition complète et détaillée des équipements offerts, incluant le nombre de lampes proposées et une description détaillée de toutes les exceptions aux devis;

.4 Une documentation prouvant l'aptitude du manufacturier à fournir les services, incluant son expérience et les points de services.

.3 Pour être acceptés, les produits devront :

.1 Être opérés en vase clos et utiliseront des lampes UV à moyenne ou basse pression et haute intensité, des ballasts électroniques comportant des niveaux de réglage variables, incorporer un système de nettoyage automatique ou semi-automatique, mécanique et chimique et une sonde d'intensité UV;

.2 Pour être considérés comme une alternative, les systèmes qui n'offrent que le nettoyage mécanique devront permettre un nettoyage périodique, utilisant un réservoir de recirculation d'un produit chimique. Pour être acceptable, la solution chimique de nettoyage devra être certifiée ANSI/NSF 61 pour l'eau potable ou équivalent. Tous les réservoirs, produits chimiques, vannes, équipements électriques et la tuyauterie nécessaire devront être fournis par le manufacturier du système. Le manufacturier du système de désinfection par rayonnement UV devra fournir tous les équipements, même ceux non spécifiquement énumérés qui seront requis pour le nettoyage chimique. Le Fournisseur sera responsable de la supervision de l'installation et devra prendre les mesures nécessaires pour la disposition sécuritaire du produit chimique après son usage.

1.3 FOURNISSEUR DU SYSTÈME DE DÉSINFECTION

.1 Le Fournisseur du système de désinfection est responsable de la conception, la préparation et la fourniture des dessins d'atelier, la fabrication, la livraison, la mise en service (des réacteurs ainsi que de la supervision de tous les travaux de raccordements électriques et de contrôle) et

la performance de toutes les composantes spécifiées dans cette section. Toutes les composantes du système de désinfection ultraviolet proviendront d'un seul Fournisseur.

.2 Durant la période de garantie, le Fournisseur sera responsable, à ses frais, de disposer des vieilles lampes UV. Le Fournisseur devra également offrir un service de récupération des lampes usagées sur achat de lampes de remplacement pendant la durée de vie du système.

1.4 CERTIFICATION

.1 Le système de désinfection aux rayons ultraviolets doit avoir obtenu une certification du Comité sur les technologies de traitement en eau potable et être approuvé comme technologie de niveau « éprouvé » ou « en validation à l'échelle réelle ».

1.5 ESSAIS EN USINE

.1 Avant la livraison, les équipements de désinfection par rayonnement ultraviolet doivent avoir été testés en usine. Tous les essais en usine sont aux frais du fournisseur et sont en surplus des essais à effectuer au chantier.

1.6 MATÉRIEL

.1 Tout équipement localisé à l'intérieur des réacteurs doit convenir à une exposition constante et prolongée aux ultraviolets et au chlore.

.2 Toutes les composantes mouillées du système ultraviolet doivent être composés de matériaux approuvés NSF 61 ou équivalent.

1.7 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Le système de désinfection par rayonnement UV sera installé dans un nouveau bâtiment (nouvelle usine). Le système permettra de traiter l'eau à la sortie des systèmes de traitement d'eau membranaires.

.2 Critères de conception

.1 Fournir un équipement de désinfection par rayonnement UV qui désinfectera l'eau répondant aux caractéristiques transmises par le fournisseur de système de filtration membranaire.

.2 Hydraulique et autres conditions d'opération :

.1 Température ambiante pouvant varier de 0 °C à 40 °C ;

.2 Humidité relative ambiante pouvant varier de 5 à 90 %.

.3 Le débit maximal admissible au réacteur, tel que défini dans la fiche technique émise par le Comité sur les technologies de traitement en eau potable du MDDEP, devra être inférieur au débit maximal de conception qui est de 320 m^3/jour.

.4 Tel que mentionné à la section 44 00 50 Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé, dans son aménagement, le Fournisseur devra tenir compte du fait que le débit maximal futur prévu (2032) est de 480 m^3/jour. Si requis, l'espace et

les équipements nécessaires à ajouter pour rencontrer le débit futur devront être identifiés sur les plans soumis. Les connexions aux équipements supplémentaires futurs devront être prévues dans le présent mandat.

.3 Dosage de conception

.1 Le système sera conçu pour délivrer une dose équivalente minimum de 40 mJ/cm^2 à la fin de la vie utile des lampes et considérant les critères de conception.

.2 La dose de conception sera basée sur la fin de la vie utile de la lampe (vie utile : tel que spécifiée lors de la certification du Comité sur les technologies de traitement en eau potable).

.4 Perte de charge

.1 Les pertes de charge dans les réacteurs ne devront pas excéder 130 mm au débit de pointe de conception.

.5 Composantes du système

.1 Le système de désinfection par rayonnement UV sera fourni avec les composantes suivantes :

Les lampes UV des réacteurs	≥2 par réacteur
Système de contrôle/conditionnement de débit (si requis)	1 par réacteur
Sonde d'intensité UV	minimum 1 par réacteur
Panneaux de contrôle de puissance des réacteurs (PCP)	1 par réacteur
Interface opérateur	1 par PCP
Automate programmable	1 par PCP si requis
Analyseur de transmittance	si requis
Interrupteur de niveau liquide	1 par réacteur (si requis)
Système de nettoyage automatique ou semi-automatique chimique et/ou mécanique	1 (minimum)
Protection contre la surchauffe	1 par réacteur (sur moyenne pression seulement)

.2 Le système devra être fourni avec tout équipement requis pour une installation et opération complète, incluant sans s'y limiter:

.1 Les câbles et raccords électriques entre les réacteurs, les ballasts, le système de nettoyage et les panneaux ;

.2 Tous les câbles et raccords électriques à l'intérieur des panneaux de contrôle et de puissance ;

.3 Le Fournisseur doit vérifier la compatibilité de ses équipements avec l'alimentation électrique standard d'Hydro Québec et fournir un ou des transformateur si requis.

.3 De plus, les équipements suivants devront être fournis par le Fournisseur :

.1 Les robinets de drainage et les purgeurs d'air sur les réacteurs de désinfection par rayonnement UV ;

.6 Performance requise

.1 Le système de désinfection par rayonnement UV sera en mesure de :

.1 Fournir une dose UV minimale de 40 mJ/cm² avec un (1) réacteur, pour le débit de conception et la matrice de l'eau telle que transmise par le fournisseur de système de filtration membranaires, la transmittance attendue est >90% pour les systèmes de nanofiltration ;

.2 Le système fourni devra permettre la désinfection en continu, même durant le processus de nettoyage automatique, le remplacement des lampes et la vérification de la calibration de la sonde d'intensité UV;

.3 Le système est conçu pour opérer dans les conditions d'opération spécifiées à l'article 1.7.

.2 Les performances du système devront être démontrées. Les détails des essais de performance sont spécifiés à la partie 3 « Exécution » de la présente section.

1.8 DESSINS D'ATELIER

.1 Le Fournisseur doit se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

1.9 GARANTIE

.1 Équipement

.1 Les équipements fournis dans cette section seront libres de tous défauts de matériau et main d'œuvre, incluant tout dommage pouvant subvenir durant le transport, pour une période de deux (2) ans à compter de l'acceptation provisoire des travaux.

.2 Lampes UV

.1 Les lampes UV à moyenne pression seront garanties pour une période de minimale de 5 000 heures d'opération, au pro rata après 3 000 heures, et ce, après la réception provisoire.

.2 Les lampes UV à basse pression seront garanties pour une période de minimale de 12 000 heures d'opération, au prorata après 8 000 heures, et ce, après la réception provisoire.

.3 Ballasts

.1 Les ballasts sont garantis pour une période de deux (2) ans d'opération après la réception provisoire.

Partie 2 Produits

2.1 RÉACTEUR DE DÉSINFECTION PAR RAYONNEMENT UV

.1 Toutes les composantes métalliques en contact avec l'eau seront en acier inoxydable 316L. Le réacteur sera traité, rendu passif et fini au jet de billes pour donner un fini extérieur uniforme.

.2 Le réacteur sera construit pour opérer à une pression interne maximum de 1 000 kPa, sera pré-assemblé et mit à l'essai en usine à une pression hydraulique de 1,5 fois la pression d'opération, avant l'expédition.

.3 Chaque réacteur sera doté d'au moins deux (2) lampes à moyenne ou basse pression et haute intensité.

.4 Chaque réacteur devra inclure des drains pour vidanger la cuve lors des opérations d'entretien.

.5 Chaque lampe sera placée dans un manchon de quartz individuel.

.6 Chaque manchon de quartz sera rendu étanche de façon individuelle dans le réacteur.

.7 Le réacteur sera conçu de façon à ce qu'un opérateur puisse changer une lampe sans avoir à le vidanger.

.8 Le réacteur donnera un accès complet pour permettre l'entretien et le service des manchons de quartz et du système de nettoyage.

.9 Le Fournisseur devra veiller à ce qu'un support ajustable soit installé pour chaque réacteur. Les supports devront être choisis de manière à supporter le poids des équipements et de la tuyauterie en place.

.10 Le Fournisseur devra s'assurer que le système de désinfection par rayonnement UV et l'ensemble des composantes électroniques sont conformes à la norme IEEE 519-1992.

2.2 LAMPES UV

.1 Le système proposé doit utiliser des lampes UV moyenne ou basse pression haute intensité.

.2 Chaque lampe doit produire une lumière UV avec au moins 95 % des émissions comprises à la longueur d'onde de 253.7 ± 1 nm.

.3 Les bases de lampes devront résister aux ultraviolets et au chlore.

.4 Les lampes seront raccordées à des ballasts électroniques haute efficacité pouvant varier la puissance de 30 à 100 %.

.5 Le filament sera suffisamment robuste pour résister aux chocs et vibrations.

.6 L'émission des lampes ne devra pas varier plus de 5 % dû aux variations de la température de l'eau entre de 1 °C et 25 °C.

2.3 MANCHONS DES LAMPES UV

.1 Les manchons des lampes seront en quartz fusionné, transparent, complètement recuit, calibre 214.

.2 Les manchons seront fermés à une extrémité par un dôme.

.3 L'extrémité ouverte sera rendue étanche par des joints toriques et des plaques de compression en acier inoxydable 316.

2.4 PLAQUE ORIFICE CALIBRÉE

.1 Le système de contrôle de débit sur chaque réacteur doit limiter le débit maximum au débit validé, en fonction de la température et de la dose requise (plaque orifice calibrée, répartiteur calibré et vérifié, différentiel de pression ou autre). Fournir tel qu'utilisé pendant les essais de validation.

2.5 SONDE(S) D'INTENSITÉ UV

.1 Là où les sondes d'intensité UV seront placées à l'intérieur de manchon protecteur en quartz.

.2 Un système de nettoyage sera fourni pour les manchons de(s) sonde (s).

.3 Une (1) ou deux (2) sondes seront fournies par réacteur.

.4 Un système de lavage sera fourni pour chaque réacteur.

2.6 PANNEAU DE CONTRÔLE DE PUISSANCE (PCP)

.1 Le contrôle et la distribution de chaque réacteur de désinfection par rayonnement UV se feront par l'entremise d'un panneau de contrôle puissance (PCP). Les PCP abriteront toute la quincaillerie de distribution et de contrôle. De façon générale, chaque panneau de contrôle de puissance (PCP) devra respecter les exigences des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45). Plus spécifiquement, chaque PCP devra respecter les exigences suivantes :

.1 Les PCP seront conçus pour opérer dans les conditions suivantes :

.1 600 V, 60 Hz, 3 phases, 3 fils;

.2 230 V, 60 Hz, 1 phase.

.2 Le Fournisseur devra fournir un transformateur pour réduire le voltage selon les normes ;

.3 La consommation totale de puissance par PCP n'excédera pas 10 kVA;

.4 Le cabinet du PCP sera fabriqué en acier doux, traité à l'époxy;

.5 Le cabinet du PCP sera conforme à la norme CSA type 12 ou IP43;

.6 Le cabinet du PCP sera refroidi par circulation d'air;

.7 Le filage d'interface entre le réacteur et le PCP sera tel qu'il apparaît sur les dessins d'ingénierie;

.8 Le PCP sera installé à une distance maximale de 10 m du réacteur correspondant;

.9 Chaque PCP sera équipé d'un disjoncteur à manette verrouillable.

.10 Le cabinet PCP sera monté sur un support au plancher ou sur le sabot de l'équipement de désinfection par rayonnement UV (si présent);

.11 L'alimentation et la sortie de chaque PCP devra pouvoir se faire par le haut ou par le bas.

2.7 CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION

.1 De façon générale, les équipements de contrôle et instrumentation devront respecter les exigences des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45).

.2 Système de contrôle

.1 Un PCP sera fourni avec chaque réacteur. Le PCP contiendra l'automate programmable ou système de contrôle et le logiciel de contrôle de chaque réacteur.

.2 Chaque réacteur sera contrôlé séparément.

.3 Chaque réacteur sera contrôlé par un automate programmable de marque Allen Bradley Compact Logix, ou équivalent approuvé, ou autre système qui supervise et contrôle en continu les fonctions du réacteur. Diverses composantes électroniques, un signal de débitmètre (fourni par d'autres) et la ou les sondes d'intensité UV fournissent les données nécessaires à l'automate.

.3 Interface d'opérateur

.1 La surveillance et le contrôle de chaque réacteur se feront à l'aide d'une interface d'opérateur situé dans le PCP associé;

.2 L'interface d'opérateur sera un Allen Bradley Panel View 700+ ou système de contrôle ou automate équivalent approuvé. L'interface d'opérateur est basée sur un menu et donne les informations suivantes sur demande : l'état du réacteur, l'état de chaque lampe, le nombre d'heures d'opération, le débit, l'intensité UV le niveau de puissance, les alarmes et l'historique des alarmes.

.3 Les plus récentes alarmes pourront être rappelées sur l'interface d'opérateur, donnant le type d'alarme, la date et l'heure du défaut, ainsi que la date et l'heure de la mesure corrective.

.4 Contrôle et surveillance à distance

.1 Chaque système pourra être mis en mode Local ou à Distance.

.2 Chaque système sera fourni avec le filage pour relier l'interface du client avec les signaux suivants :

.1 Entrée « activer ou désactiver » le réacteur à distance;

.2 Entrée de signal analogue 4-20 mA pour le débit;

.3 Sortie de signal analogue 4-20 mA pour l'intensité UV;

.4 Sortie pour l'état de marche du système;

.5 Sortie pour l'état de disponibilité du système;

.6 Sortie pour alarme de Détresse;

.7 Sortie pour alarme Majeure;

.8 Sortie pour alarme Mineure.

.5 Le système de contrôle pilotera le robinet de fermeture. Le robinet de fermeture est de type papillon avec actionneur électrique et détections de fin de course. La spécification du robinet de fermeture sera déterminée conjointement avec le Fournisseur du système de traitement d'eau membranaire pour assurer l'harmonisation et la standardisation de la robinetterie. Le système de contrôle PCP devra commander la mise en opération ainsi que sa mise à l'arrêt (en condition normale et en condition de panne électrique).

.6 Le système de contrôle du PCP devra être en mesure de communiquer avec le système de contrôle centralisé de l'usine ainsi que le panneau de contrôle du système de traitement d'eau membranaire.

2.8 MESURES DE SÉCURITÉ

.1 Chaque réacteur est équipé d'un interrupteur thermique afin de prévenir la surchauffe du réacteur et des dommages potentiels aux lampes UV. L'interrupteur thermique est relié au PCP et mettra le réacteur à l'arrêt et signalera une condition d'alarme de détresse par son activation.

.2 Chaque réacteur sera équipé d'une sonde de niveau d'eau pour prévenir l'opération des lampes dans un réacteur vide. La sonde, reliée au PCP, mettra le réacteur en arrêt et signalera une condition d'alarme de détresse si un bas niveau d'eau est détecté.

.3 Chaque réacteur sera pourvu d'un couvercle pour protéger les raccordements électriques des lampes. Pour la protection de l'opérateur, le couvercle sera muni d'un disjoncteur pour couper le courant aux lampes lorsque le couvercle est enlevé.

2.9 SYSTÈME DE NETTOYAGE

.1 Le système de désinfection par rayonnement UV sera équipé d'un système de nettoyage automatique ou semi-automatique mécanique et/ou chimique des manchons.

.2 Le système de nettoyage sera en mesure de fournir un nettoyage mécanique et chimique des manchons des lampes et un nettoyage mécanique de(s) la sonde(s) d'intensité UV. Le cycle de nettoyage sera complètement automatisé.

.3 Le système sera fourni avec les agents de nettoyage nécessaires pour procéder aux essais de l'équipement et à la mise en route.

.4 Les agents de nettoyage doivent être certifiés NSF 60/61.

2.10 PIÈCES DE RECHANGE

.1 A l'acceptation provisoire des travaux, le Fournisseur doit fournir 25 % du nombre total de lampes en supplémentaires (pièces de rechange) ou un minimum de huit (8) lampes (le plus contraignant des deux).

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Selon les dessins approuvés et les instructions du manufacturier.

3.2 DÉSINFECTION DES ÉQUIPEMENTS

.1 Avant leur utilisation les équipements devront être désinfectés avec une solution d'eau chlorée selon la procédure de désinfection décrite à la section 23 11 50. Le Fournisseur devra s'assurer de la désinfection des équipements lorsque les réacteurs et les conduites seront installés et opérationnels de façon à désinfecter aussi ces derniers.

.2 Des analyses bactériologiques (coliformes fécaux et totaux) doivent ensuite être effectuées par un laboratoire indépendant reconnu, sur des échantillons d'eau prélevés par un représentant du laboratoire en présence du Représentant ministériel. Deux (2) échantillons doivent être analysés pour chaque train de conduites désinfectées. Les échantillons ne doivent démontrer aucune présence de bactéries coliformes. Si les analyses révèlent que l'eau provenant des conduites est contaminée, la désinfection et les analyses du laboratoire doivent être reprises.

3.3 MISE EN MARCHE PAR LE MANUFACTURIER

.1 Généralités

.1 Les équipements doivent être vérifiés et testés pour s'assurer de la conformité aux plans, devis, addenda, dessins d'atelier et programme de vérifications et essais. Les essais de mise en marche comprennent, sans si limiter :

.1 Essais de mise en route : minimum trois (3) jours complets au site;

.2 Essais de performance : collecte de données en continu et interventions ponctuelles du Fournisseur en cas de besoin et/ou défectuosité du système. Doit inclure une visite de conformité de l'installation des équipements à la fin des essais (minimum 1 journée);

.3 Formation des opérateurs : minimum deux formations en français à des groupes différents, (1) journée sur le site par formation;

.4 Service durant la période de garantie : tel que requis.

.2 Une seule formation par jour pourra être donnée. Se référer aux autres sections de devis pour identifier les besoins en formation et effectuer la coordination.

.3 Un service complet sera fourni incluant toutes les dépenses reliées au déplacement, hébergement, etc. Seules les pièces de rechange (lampes, manchons, ballasts, etc.) seront facturables selon les termes de garantie au prorata, le cas échéant.

.2 Essais de mise en route

.1 Le Fournisseur doit procéder aux essais de mise en route des équipements et de l'ensemble des procédés de traitement, ceci afin de vérifier que les conditions spécifiques d'usage et d'opération sont rencontrées. Les essais de mise en route comprennent, sans s'y limiter, les activités suivantes :

.1 Compléter au besoin et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes de contrôle de procédé, y compris la vérification des panneaux de contrôle, la programmation de la logique de commande et la préparation des pages graphiques;

.2 Mettre en marche l'ensemble du système de traitement en simulant le plus possible toutes les conditions d'exploitation et d'urgence (protections et alarmes);

.3 Vérifier les consignes établies dans le manuel d'exploitation et leur exactitude, y compris les débits traités.

.3 Essais de performance en continu

.1 Les essais de performance en continu ont pour but de faire la vérification des équipements sous des conditions réelles et variées d'exploitation. Après la réalisation des essais de démarrage à la satisfaction du Représentant ministériel, le Fournisseur doit suivre le fonctionnement des systèmes continuellement pour une période de quinze (15) jours, vingt-quatre (24) heures par jour. Toute défectuosité trouvée durant cette période d'exploitation en continu est corrigée pour respecter les exigences du présent document et l'équipement est ensuite retesté à la satisfaction du Représentant ministériel.

.2 Le Fournisseur doit aviser le Représentant ministériel par écrit au moins quarante-huit (48) heures en avance de la période d'essais en continu. Il ne doit pas commencer l'exploitation avant d'avoir une approbation écrite de la part du Représentant ministériel.

.3 La performance du système doit être enregistrée par le Fournisseur et tous les rapports d'essais effectués doivent être fournis au Représentant ministériel.

.4 Si, selon l'opinion du Représentant ministériel, les essais de performance en continu montrent que les procédés, l'équipement ou une portion de l'équipement ou accessoire ne réussit pas à respecter dans tous les aspects les garanties et autres exigences des clauses techniques, le Fournisseur doit modifier, remplacer ou rebâtir, à ses frais, toute partie défectueuse de l'équipement ou accessoires jusqu'au moment où les procédés, l'équipement en totalité et tous les accessoires respectent les exigences du présent devis.

.5 Les essais de performances doivent être réalisés par le Fournisseur selon un protocole d'essais qu'il doit préparer et présenter au Représentant ministériel pour approbation. Ce protocole doit décrire les objectifs et la méthodologie des essais et doit respecter les principes et les exigences définis dans les clauses techniques.

.6 Pour chaque essai de performance, un rapport complet doit être remis par le Fournisseur contenant les résultats obtenus. Le rapport en deux (2) exemplaires résume :

.1 Le protocole d'essai employé;

.2 Les conditions lors de la réalisation des essais;

.3 Les schémas d'instrumentation;

.4 La présentation des résultats avec l'interprétation et la discussion des résultats;

.5 Les conclusions et les recommandations.

.7 Mentionnons que les essais de performance en continu devront être effectués au niveau mécanique, électrique et de contrôle. Les essais devront inclure un suivi des valeurs de transmittance, de débits, doses, etc. Aucun test biologique ou bio-essai n'est à prévoir pour démontrer la performance des réacteurs. Toutefois, le Fournisseur devra fournir la preuve que les unités de désinfection ont été certifiées suivant les standards du MDDEP.

3.4 AUTOMATISATION

.1 Alarmes

.1 Analyseurs d'intensité de rayonnement ultraviolet : Sont programmés, un avertissement et une alarme. Sur atteinte du niveau de faible intensité, émission d'un message d'avertissement au SCADA. Sur atteinte du niveau de très faible intensité, émission d'une alarme au SCADA et action suivante : commande de fermeture automatique du système de désinfection en faute et mise en service du système en attente. La séquence de secours doit être détaillée et présentée par le fournisseur de la technologie de désinfection par rayonnement ultraviolet.

.2 Robinets de fermeture : Est programmée, une alarme de non-concordance entre la commande émise au robinet (ouverture et fermeture) et sa détection de position (détection de fin de course). Les valeurs de consigne de temporisation sont fixes et éditables au SCADA. Émettre un message d'alarme au SCADA. Requiers une reconnaissance opérateur au SCADA.

.2 Séquences d'automatisme et d'entrebarrage

.1 Sont programmées, les séquences d'automatisme et d'entrebarrage suivantes :

.2 Mise en fonction et mise à l'arrêt d'un réacteur : Les séquences doivent être programmées au panneau de contrôle local des réacteurs, soit la régulation du dosage en fonction de la mesure ponctuelle du débit, des mesures d'intensité UV et de la mesure de la transmittance UV; la séquence de mise en fonctionnement (préchauffage avec ouverture du robinet automatique RP, etc.); la séquence de mise à l'arrêt (refroidissement du réacteur, fermeture du robinet RP, etc.); la séquence de nettoyage automatique des lampes (tubes de quartz); la protection de surchauffe du réacteur; la protection de niveau liquide au réacteur; la protection de mise à la terre, etc.

.3 Les vues synoptiques pour la désinfection par rayonnement ultraviolet devront montrer, sans s'y limiter, les items suivants :

.1 L'état du réacteur (en arrêt, en fonction, en faute, etc.);

.2 Le mode d'opération du réacteur (automatique / manuel local);

.3 La commande de mise en fonction et de mise à l'arrêt du réacteur;

.4 L'état de chacune des lampes ultraviolettes (en arrêt, en fonction, en faute);

.5 La dose calculée du rayonnement ultraviolet;

.6 Le débit;

.7 La transmittance mesurée;

.8 L'intensité UV minimale et moyenne mesurée;

.9 La puissance effective;

.10 L'état de l'interrupteur de mise à la terre;

.11 L'âge de chacune des lampes en heures;

.12 Toutes les alarmes intrinsèques au système de désinfection séparées en niveaux d'importance (détresse, majeure, mineure) dont condition d'arrêts fréquents des lampes; faible dose UV; surchauffe du réacteur et faute de mise à la terre;

.13 L'état (de commande) de chacune des électrovannes solénoïdes;

.14 L'état (position) de chacun des robinets automatiques.

.3 Courbes de tendance courantes et historiques

.1 Prévoir les totalisations suivantes : temps de fonctionnement de chacun des réacteurs; nombre de démarrages (total et journalier) de chacun des réacteurs; volume d'eau au travers de chacun des réacteurs (total et journalier); énergie consommée par chacun des réacteurs (totale et journalière), volume d'eau au travers du débitmètre à l'eau distribuée (total et journalier); etc.

.4 Panne électrique secteur

.1 Sur panne électrique, le réacteur en opération devra être mis à l'arrêt.

.2 Sur retour électrique (réseau HQ ou réseau urgence), le robinet automatique du réacteur qui n'était pas en opération au moment de la panne devra être commandé en ouverture. Simultanément, le réacteur qui n'était pas en opération au moment de la panne devra être mis en opération selon la séquence de préchauffage définie par le manufacturier de la technologie.

.3 Lorsque le robinet automatique du réacteur qui n'était pas en opération au moment de la panne sera complètement ouvert, le robinet automatique du réacteur en opération avant la panne devra être commandé en fermeture.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS/INFORMATIONS À FOURNIR AVEC LA SOUMISSION

.1 Les soumissionnaires devront joindre la certification de technologie reconnue au Québec (MDDEP).

.2 Le Fournisseur devra également :

.1 Compléter et fournir avec sa soumission la fiche disponible en Annexe 1 de la présente section de devis, dûment remplie, détaillant les paramètres de conception.

.2 Décrie et calculer les spécifications pour les systèmes connexes (voir les sections 44 06 51 et 44 06 52).

.3 Fournir, sous forme de fiches descriptives :

.1 Les procédures de rétro-lavage et de lavage chimique des membranes et/ou des filtres;

.2 La procédure d'insufflation d'air;

.3 Le type d'équipements requis pour chacun des types de lavage.

.4 Spécifier les conditions limites pour l'opération normale et pour le lavage chimique en termes de :

.1 pH;

.2 Concentration en chlore résiduel libre, ou autre désinfectant/oxydant;

.3 Restrictions et recommandations par rapport à l'utilisation d'une eau ozonée en amont des membranes;

.4 Température;

.5 Pression.

.5 Décrire les types de lavage qui seront effectués sur les membranes incluant les fréquences, durées, débits, quantités d'eau et type d'eau ou de produits chimique nécessaire pour chaque lavage. Les descriptions des lavages spécifiés par le Fournisseur dans ces documents doivent être données pour les conditions d'opération demandées lors de l'évaluation des coûts énergétiques dans le Formulaire de soumission de ce document d'appel d'offres ainsi que lors de l'opération au débit maximal de production (Qmax) à N-1 unités (480 m^3/d).

.6 Décrire tout autre lavage requis et nécessaire au fonctionnement du système membranaire.

.7 Si une superficie dédiée est nécessaire au nettoyage / entretien des membranes hors châssis, le Fournisseur doit spécifier les dimensions. Pour information, les eaux de lavages chimiques seront neutralisées dans un bassin de neutralisation à bisulfite de sodium pour enlever toutes traces de chlore, et à l'hydroxyde de sodium pour assurer un pH neutre avant envoi à l'égout. Voir la section 44 06 51 pour des détails sur le système de neutralisation des eaux de lavage.

.8 Spécifier et détailler tous autres systèmes utilisés pour le nettoyage des membranes.

.9 Spécifier les marques et modèles des automates et des interfaces opérateurs qu'il compte utiliser.

.10 Fournir un dessin à l'échelle avec cotations en mm de chaque plateforme « skid » ainsi que de l'ensemble des équipements connexes (préfiltres, pompes, soufflantes, surpresseur, compresseurs, réacteurs de désinfection par rayonnement UV, etc.), pour fins de validation des empreintes au sol du système complet proposé sous format papier et électronique (.DWG).

.11 Fournir tout autre document justifiant les items inscrits au Bordereau des quantités et des prix, incluant les formulaires associés.

1.2 DÉFINITIONS

.1 Système de filtration membranaire : Système de filtration, utilisant une technologie de filtration par membranes. Le flux peut être de l'extérieur vers l'intérieur, de l'intérieur vers l'extérieur ou tangentiel. Dans le présent mandat, le flux sera de type tangentiel.

.2 Membrane : Très mince couche de matière qui permet, sous l'action d'une force motrice, de faire une séparation à l'échelle microscopique. La force motrice peut être une différence de pression, de potentiel électrique ou de concentration de part et d'autre de la membrane. Le pouvoir de séparation d'une membrane dépend de sa structure poreuse et de la nature du matériau membranaire.

.3 Caisson : Assemblage de membrane monté en séries à l'intérieur d'un tube étanche. La quantité de membranes par caisson peut varier selon le Fournisseur.

.4 Train membranaire : Ensemble des caissons présents sur un sabot membranaire. La quantité de caissons par train membranaire peut varier selon le Fournisseur.

.5 Sabot (« skid ») membranaire : Unité de filtration montée sur un sabot (« skid ») comprenant tous les équipements nécessaires à la filtration membranaire tels que, sans s'y limiter, le train membranaire, les pompes de surpression d'eau (peut être fourni sur sabot à part), les filtres à cartouche, l'instrumentation, panneaux locaux, tuyauterie d'interconnexion entre les caissons, robinetterie et accessoires.

.6 Porosité nominale : Taille du pore moyen de la distribution de taille de pores constituant la porosité de la membrane.

.7 Porosité absolue : Taille du pore le plus gros de la distribution de tailles de pores constituant la porosité de la membrane.

.8 Seuil de coupure : Masse molaire des solutés retenus à 90 % par une membrane. Aussi connu sous le nom de « molecular weight cutoff » dont l'abréviation est MWCO.

.9 Membrane de Nanofiltration : Membrane ayant une taille de pores (couche superficielle filtrante) d'environ 1 nm.

.10 Perméat : Fraction d'eau ayant traversé les pores de la membrane.

.11 Concentrat : Fraction d'eau de rejet de la membrane n'ayant pas traversé celle-ci.

.12 Débit d'entrée : Débit d'eau brute à l'entrée de l'usine.

.13 Débit d'alimentation : Débit d'eau prétraitée à l'entrée des sabots membranaires.

.14 Flux Membranaire : Les divers flux membranaires admissibles en L/m2.h sont définis tels que :

.1 Le « flux » représente la mesure du débit de perméat qui passe à travers une surface donnée de la membrane;

.2 Le « flux net » : Le calcul du flux net s'effectue en tenant compte de la production d'eau, la consommation d'eau pour réaliser le rétro-lavage (« backwashing » ou « backpulsing »), ainsi que la perte engendrée par celui-ci durant l'arrêt de la production;

.3 Le « flux instantané » : Le flux instantané ne tient pas compte du rétro-lavage et représente la valeur de flux la plus élevée.

.15 Taux de récupération : Flux par rapport au débit d'alimentation, tel que :

.1 Taux de récupération = (débit de perméat/ débit d'alimentation) x 100%.

1.3 CONFORMITÉ DES TRAVAUX

.1 Le système de filtration membranaire devra également se conformer aux clauses administratives générales et particulières du présent document d'appel d'offres ainsi qu'à toutes les sections de devis de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.4 PORTÉE

.1 Les travaux s'inscrivent dans un contexte de mise à niveau de l'alimentation en eau potable et incendie de l'Établissement de La Macaza. Une nouvelle usine de traitement de l'eau est prévue à cet effet.

.2 La conception du système de filtration membranaire devra être faite pour pouvoir permettre l'intégration du système dans la filière de traitement suivante (détaillée sommairement) :

.1 Dégrillage (autre lot)

.2 Préfiltration (inclus dans ce lot).

.3 Filtration membranaire sans coagulation (inclus dans ce lot).

.4 Désinfection par rayonnement ultraviolet (inclus dans ce lot).

.5 Désinfection (chloration) (autre lot).

.6 Ajustement du pH / contrôle de la corrosion (autre lot).

.3 Le présent lot constitue le premier lot de fourniture pour les disciplines mécanique de procédé et instrumentation et contrôle. Le présent lot vise, d'une manière générale, à concevoir, fournir, assister durant l'installation et mettre en route un système de traitement membranaire

complet ainsi que le système de contrôle pour l'enlèvement des pathogènes et l'abattement de la matière organique comme suit :

.1 Le système de filtration membranaire comprend un système complet de type « nanofiltration » membranaire avec tous les accessoires requis pour l'utilisation complète, fonctionnelle et sécuritaire, tels que, sans s'y limiter, caillebotis, pompes, suppresseurs, démarreurs, moteurs électriques, équipements de dosages de produits chimiques (lavage chimique, neutralisation, etc.) et les panneaux de contrôle et de commandes associés, réservoirs de produits chimiques (si requis) de neutralisation des eaux de lavage, réservoirs pour les eaux de lavage (lavage chimique ou lavage rapide (« fast flush »)) tamis/préfiltration, instrumentations, tuyauteries et robinetterie.

.2 Le système membranaire de type « nanofiltration » proposé, devra être accompagné d'une étape de désinfection par rayonnement ultraviolet (UV) : tous les équipements associés à cette désinfection par rayonnement ultraviolet doivent être fournis par le Fournisseur en plus des unités de traitement membranaires.

.4 Le système de traitement membranaire, incluant équipements connexes, sera localisé dans un nouveau bâtiment projeté (autre lot).

.5 D'une manière générale, le Fournisseur réalise la conception, l'ingénierie, la fourniture, la livraison des équipements requis, l'assistance lors de l'installation, effectue la mise en service des équipements électromécaniques et des systèmes de contrôle local et à distance, et finalement effectue les essais de performance sur chaque étape du système de filtration membranaire.

.6 Il est entendu par « Le système membranaire doit être complet, fonctionnel et sécuritaire » tel que décrit au document d'appel d'offres et que ce système comprend tous les éléments requis, tant au niveau de la mécanique de procédé qu'au niveau des systèmes de contrôle et de l'instrumentation, permettant de respecter les critères de conception établis au document d'appel d'offres ainsi que tout autre critère permettant une opération sécuritaire et complète.

.7 Le système de filtration membranaire doit constituer un tout préfilé et fonctionnel. Les raccordements avec les systèmes auxiliaires tels que le lavage doivent nécessiter qu'une connexion entre les panneaux locaux et le panneau de contrôle principal tel que décrit à par aux divisions d'automatisation (divisions 40 et 45). Un raccordement unique (par panneau local) en puissance sera fait par un autre entrepreneur dans le cadre d'un autre lot de construction.

.8 Tous les équipements et les travaux requis afin d'assurer l'automatisation du système membranaire sont fournis par le Fournisseur et installés sous sa supervision dans ce lot de construction. Ce qui inclut sans s'y limiter les instruments, les panneaux de contrôle, le câbles et les conduits, le raccordement, les automates et les interfaces personnes machines locaux et tous els accessoires requis. De plus tous les travaux de programmation, configuration des automates, des équipements mécaniques et des instruments sont inclus dans ce lot de construction. Le Fournisseur de ce lot de construction devra fournir de l'assistance à l'intégration de son système dans le fonctionnement global de l'usine. Les boîtes de jonction, le panneau de contrôle ainsi que la programmation devront respecter les exigences des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45). La tuyauterie, les robinets et accessoires sont

couverts dans les sections 23 05 25 et 23 11 50. Le Fournisseur doit rencontrer les instructions générales applicables et à la section 23 05 50.

.9 Aucun ouvrage ne sera fait sans l'acceptation des dessins d'installation par le Représentant ministériel.

1.5 TRAVAUX INCLUS

.1 De manière générale, les présents travaux comprennent la fourniture d'un système de traitement membranaire complet intégrant, sans s'y limiter :

.1 La conception, la fourniture, la livraison, l'assistance lors de l'installation et la mise en service du système membranaire sans coagulation.

.2 Les trains de filtration membranaire complets et fonctionnels.

.3 L'ensemble des tuyauteries, vannes, robinets et accessoires des façades du système de filtration membranaire, incluant les raccordements aux équipements électromécaniques (soufflantes, pompes), aux équipements d'instrumentation et de contrôle.

.4 L'ensemble de conduites communes au système membranaire, tels les conduites de répartition de débits (ou distribution) affluentes et les collecteurs effluents à chaque étape du procédé incluant, l'ensemble de vannes, robinets et accessoires requis pour l'opération optimale du procédé. Chaque tuyauterie commune à une étape doit être terminée par des brides à ses extrémités.

.5 Les équipements, tuyauteries et accessoires reliés à chaque système connexe.

.6 Les tuyauteries et accessoires de purge de chaque module.

.7 Les équipements mécaniques incluant, sans s'y limiter, les pompes de recirculation, les chauffe-eau, les compresseurs d'air, les préfiltres, les réservoirs et les pompes doseuses.

.8 Les équipements mécaniques tels que les pompes, les mélangeurs statiques, les tamis et/ou filtres autonettoyants, les surpresseurs et les compresseurs sont fournis et installés avec leurs moteurs. Les câbles et conduits d'alimentation ainsi que les panneaux de commandes (CCM) pour les moteurs seront fournis et installés soit sur le sabot du système de traitement membranaire ou sur un panneau jumelé au panneau de contrôle principal du système membranaire, par le Fournisseur.

.9 Les équipements mécaniques tels que les pompes doseuses sont fournis avec leurs panneaux de commande (puissance, protection et contrôle). Les câbles et conduits entre les panneaux de commandes et les pompes doseuses sont fournis dans ce lot de construction. Les câbles et conduits entre les panneaux de commandes et les panneaux de contrôle sont fournis dans ce lot de construction. Les câbles et conduits d'alimentation des panneaux de commandes (puissance) seront fournis et installés dans un autre lot de construction.

.10 Les équipements mécaniques tel que les vannes sont fournis et installés en atelier avec leurs opérateurs munis de dispositifs de verrouillage par cadenas dans les deux directions en conformité avec les normes CSA applicables.

.11 Les systèmes de contrôle relatifs au procédé pour un fonctionnement optimal et sécuritaire tel que décrit dans toutes les sections de devis.

.12 Les panneaux de contrôle seront alimentés dans un autre lot de construction.

.13 Les instruments relatifs au procédé pour un fonctionnement optimal et sécuritaire tel que décrit à la section 45 00 50.

.14 Les instruments doivent être alimentés à partir des panneaux de contrôle. Les câbles et conduits d'alimentation et de contrôle des instruments sont inclus dans ce lot de préachat. Le raccordement des câbles et conduits des instruments est inclus dans ce lot de préachat.

.15 Les accessoires tels que boulons, supports, pièces murales et ancrages requis pour l'installation adéquate et le bon fonctionnement de l'ensemble.

.16 Les systèmes de préparation et d'injection des réactifs chimiques pour l'opération du système, tels que le lavage et la neutralisation des eaux de lavage.

.17 Les réservoirs pour la préparation des eaux de lavage.

.18 Les travaux incluent les pompes, la tuyauterie, la robinetterie ainsi que le panneau de contrôle du système membranaire et des systèmes connexes.

.19 Les équipements de désinfection par rayonnement UV.

.20 Les caillebotis, si requis, devront être en FRP.

.2 La liste énumérée dans ce paragraphe n'est pas limitative et n'a pour but que de donner un aperçu général de l'ampleur des travaux à exécuter.

.3 Tout ouvrage décrit dans les articles du présent devis et non mentionné dans cette liste fait aussi partie intégrante du contrat.

.4 Le Fournisseur a la responsabilité de fournir à l'Entrepreneur tous les documents requis pour l'élaboration du manuel d'exploitation et d'entretien.

1.6 TRAVAUX EXCLUS

.1 Les travaux suivants sont exclus du présent contrat :

.1 Les travaux de mécanique de bâtiment, soit : la ventilation, la plomberie domestique, le chauffage et la climatisation.

.2 Les travaux d'installation des équipements du système de filtration membranaire autre que la supervision et la validation des travaux d'installation de l'ensemble des équipements et accessoires fournis.

.3 La construction d'un nouveau bâtiment.

.4 Les travaux d'architecture.

.5 Les travaux visant la mise en place des conduites de rejets d'eaux usées de traitement.

.6 Les travaux en électricité suivants :

.1 Alimentation en puissance des panneaux de contrôle de procédé.

.2 Alimentation en puissance des CCM et panneaux de contrôle des charges motrices telles que pompes, surpresseurs et filtres autonettoyants, etc. Le Fournisseur doit préfiler et raccorder tous ses équipements à des panneaux de contrôle-disjoncteur-CCM fournis et installés sur le sabot comportant l'équipement en question ou au panneau de contrôle principal, le

raccordement électrique d'alimentation des panneaux sera effectué dans un autre lot.

.3 Électricité du bâtiment (climatisation, chauffage, éclairage).

.7 Les travaux d'alimentation en eau de service et en air d'alimentation des opérateurs motorisés.

.8 Les équipements de reminéralisation et/ou ajustement de pH de l'eau traitée, le système de dosage et entreposage de l'hypochlorite de sodium pour la désinfection en réserve.

.9 Sauf où indiqué autrement, la tuyauterie entre les sabots (« skids ») fournis dans le cadre de cet appel d'offres.

.10 Tous les travaux de génie civil (béton, structure et autres) requis.

1.7 CARACTÉRISATION DES EAUX BRUTES

.1 La prise d'eau sera un nouvel ouvrage de type prise profonde située dans le lac Chaud.

.2 Le Tableau 1 ci-après présente un résumé des données d'eau brute recueillies lors d'une campagne de caractérisation de 90 jours de l'eau brute du lac Chaud (1er mars 2011 à mai 2011). L'ensemble des données compilées pour cette période est présenté en annexe de cette section du document d'appel d'offres.

.3 Si le Fournisseur requiert une analyse du potentiel colmatant des particules en suspension SDI (« Silt Density Index ») afin de dimensionner ses équipements ou toute autre analyse requise afin de parfaire sa conception (prévoir les fréquences de lavages, évaluer les pressions d'opération, établir les flux membranaires, etc.), ce dernier sera responsable d'effectuer ses propres analyses sur l'eau du Lac Chaud. L'accès au site sera à coordonner avec le Représentant ministériel, et l'analyse devra être effectuée pendant la période d'appel d'offres.

.4 Si le Fournisseur détermine qu'un SDI hypothétique suffit pour la conception du système, il sera responsable d'assumer les coûts reliés à une éventuelle modification du système, ou aux pénalités sur les coûts opérationnels si cette évaluation s'avère erronée.

Tableau 1 : Qualité d'eau brute du lac Chaud (mars 2011 à mai 2011)

	Couleur vraie[1] (UCV)	**Turbidité[1] UTN)**	**Dureté Totale[2] (mg/L $CaCO_3$)**	**Carbone Organique Total[1] (mg/L)**	**Sodium[3] (mg/L)**	**Transmittance UV 254 nm[1] (%)**	**Fer dissous[2] (mg/L)**	**Fer total[2] (mg/L)**	**Manganèse dissous[2] (mg/L)**
Min	18	0,13	14	4,6	0,89	60	0,058	0,058	0,003
Moy	27,92	0,27	26,33	4,33	0,89	61,54	0,08	0,08	0,012
Max	54	0,49	45	5,89	0,89	63	0,12	0,12	0,028

[1]: Basé sur 13 échantillons
[2] : Basé sur 3 échantillons
[3] : Basé sur 1 échantillon

.5 Lors de cette campagne de caractérisation (mars 2011 à mai 2011), le pH du Lac se situait entre 6,71 et 7,34 (basé sur 3 échantillons).

.6 Températures de l'eau brute.

.1 Le Fournisseur devra s'assurer que le système de filtration peut produire les débits de conception à travers les fluctuations de températures au cours de l'année.

.2 La température minimale de l'eau brute à traiter sera de 1 °C.

.3 La température maximale de l'eau brute à traiter sera de 25 °C.

1.8 EXIGENCES DE TRAITEMENT ET PARAMÈTRES DE CONCEPTION

.1 Les exigences de traitement et paramètres de conception doivent être conformes aux plus récentes exigences du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) et du Guide de conception des installations de production d'eau potable du MDDEP.

.2 Les systèmes de filtration membranaires sans coagulation doivent posséder les fiches d'évaluation technique émises par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) lors de l'ouverture des soumissions. La fiche d'évaluation technique doit rencontrer toutes les conditions du projet, incluant les caractéristiques de l'eau brute et de caractéristiques des équipements énumérés dans la fiche émise.

.3 Le Fournisseur est responsable de concevoir et fournir un système de filtration membranaire qui permettra :

.1 D'obtenir un enlèvement de 4 log de *Giardia*, 2 log de *Cryptosporidium* en tout temps, incluant la désinfection par rayonnement UV;

.2 D'obtenir une eau dont la turbidité ≤ 0,1 UTN, 95 % du temps;

.3 De produire une eau dont la valeur maximale de la simulation de formation de sous-produits de désinfection (SPD) en réseau (SDS-THM et SDS-AHA) est inférieure à 60µg/L pour les THM et inférieure à 60µg/L pour les AHA le tout en considérant l'utilisation d'hypochlorite de sodium comme agent chimique de désinfection;

.4 De produire une eau dont la concentration en Bromodichlorométhane reste inférieure à 16 µg/L;

.5 D'obtenir une eau ayant une concentration de carbone organique total (COT) inférieure à 5 mg/L;

.6 D'obtenir une eau ayant une couleur vraie inférieure à 15 UCV en tout temps.

.4 Le taux de récupération global du système de traitement (incluant eaux de lavage des filtres/tamis) doit être supérieur à 65 % en tout temps.

1.9 CRITÈRES DE PERFORMANCE

.1 Le procédé de filtration membranaire vise l'élimination de la turbidité, de la matière organique dissoute, de la couleur et l'abattement des micro-organismes pathogènes (*Cryptosporidium*, *Giardia*).

.2 L'ensemble de l'installation membranaire doit fonctionner aux flux et pressions membranaires spécifiés par le Fournisseur, en respectant les conditions de redondance, de températures, de

pression et flux membranaires spécifiés à ce devis et en accordance avec la fiche technique du système.

.3 Le flux spécifié, la pression d'opération maximale, le taux de recouvrement et de recirculation, le taux de colmatage maximal ainsi que la fréquence des lavages font partie de la garantie fournie dans le cadre du document d'appel d'offres. Le Fournisseur ne peut spécifier des flux et pressions supérieurs à ceux mentionnés aux fiches du CTTEP. Cependant, il peut choisir des flux, pressions, taux de recirculation, etc. inférieurs afin d'assurer la performance des membranes.

.4 Les pompes de surpression doivent être dimensionnées afin de pouvoir fournir le débit maximal requis en amont des membranes, et ce, en conditions d'eau froide et avec 40% de colmatage des membranes. Le Fournisseur sera responsable d'assurer de dimensionnement des pompes pour une opération efficace en tenant compte des contraintes de température, colmatage des membranes, pertes de charge, vieillissement des pompes et des variation de pression d'alimentation des pompes.

.5 S'il obtient une autorisation du MDDEP/CTTEP, le Fournisseur pourra utiliser et garantir un flux supérieur, mais devra fournir pour approbation des calculs justificatifs. Ces calculs doivent être signés et scellés par un ingénieur membre de l'OIQ confirmant la conception des trains et des modules membranaires ainsi que de tous les équipements connexes. Le flux membranaire doit être constant entre deux (2) lavages.

.6 Le Fournisseur de technologie devra privilégier une approche visant à minimiser l'ajout de produits chimiques à l'eau traitée. L'utilisation de produits chimiques tel que les coagulants, l'ammoniac, le peroxyde d'hydrogène, le permanganate, le chlore gazeux, le bioxyde de chlore, sans s'y limiter, est interdite.

.7 Respecter les exigences du MDDEP pour les rejets.

.8 Le système est conçu pour respecter la fréquence, le nombre minimal et la méthodologie d'essai d'intégrité tel que décrit dans la fiche technologique applicable produite par le CTTEP. La turbidité et la conductivité doivent être mesurées en continu à la sortie de chaque train.

.9 La filière membranaire doit produire de façon continue une eau traitée de qualité conforme à la plus sévère des normes en vigueur : lignes directrices environnementales pour la Gestion de la qualité de l'eau potable (directive 318-10 du commissaire), directives de Santé Canada et directives provinciales (Règlement sur la Qualité de l'Eau Potable et Guide de conception des installations de production d'eau potable du Québec).

.10 La filière devra atteindre un abattement de la matière organique de façon à limiter la formation de THM. L'évaluation de la performance de la filière à contrôler la formation des sous-produits de désinfection (SDS-THM et SDS-AHA) sera effectuée en considérant que l'hypochlorite de sodium sera utilisé comme agent de désinfection chimique. Le tableau suivant présente les objectifs de traitement minimums à atteindre :

Tableau 2 : Objectifs de la qualité de l'eau traitée

Paramètres	**Unités**	**Norme**		
		Type	**Min**	**Max**
Turbidité	UTN	Directive 318-10	-	0,1*
Couleur vraie	UCV	Santé Canada	-	15
SDS-THM sur eau traitée	µg/L	RQEP	-	60
SDS-AHA sur eau traitée	µg/L	RQEP	-	60

* inférieure ou égale à 0,1 UTN dans au moins 99 % des mesures, et ne doit jamais dépasser 0,3 UTN

.11 Le système d'alimentation des étapes de traitement doit être conçu pour assurer, en tout temps, une répartition uniforme du débit entre les différents modules installés en parallèle. Le Fournisseur est également responsable d'assurer un contrôle de pression d'alimentation en eau brute et débit pour l'ensemble du système. Il devra fournir et installer tout équipement de régulation de pression ou de débit à l'alimentation d'eau brute nécessaire pour protéger ses équipements contre une condition de surpression ou débit excessif.

.12 La répartition des débits est considérée comme uniforme si le débit réel dirigé vers chacun des modules est de 95 % à 105 % du débit calculé théoriquement en assurant la répartition égale entre ces derniers. Lorsque la répartition hydraulique n'est pas assurée par une brisure hydraulique dans le schéma d'écoulement (déversoir ou autre) ou par un système d'alimentation parfaitement symétrique, la répartition du débit devra être confirmée par des mesures de débits. Lorsque l'installation ne permet pas de mesurer le débit, le Fournisseur devra démontrer la bonne répartition en produisant ses calculs théoriques, signées et scellées par un Ingénieur membre en règle de l'OIQ.

1.10 REJETS

.1 Le mode de gestion des eaux de rejets suivant est préconisé et le Fournisseur doit en tenir compte dans l'établissement de sa proposition considérant notamment qu'il n'y a aucun réseau de collecte des eaux usées sur le site :

.1 Le Fournisseur doit favoriser les procédés et les méthodes d'exploitation permettant le rejet direct des eaux au lac Chaud. Le Fournisseur doit fournir les caractéristiques des eaux retournées directement au milieu et s'engager à ce qu'elles respectent les exigences de rejets du MDDEP sans autre traitement chimique, sédimentation ou autre procédé ultérieur ;

.2 Pour les eaux ne pouvant être rejetées directement au milieu et nécessitant un traitement chimique, le Fournisseur doit fournir les caractéristiques des eaux rejetées (avant et après neutralisation) et en prévoir la neutralisation le cas échéant. L'ensemble des équipements de neutralisation requis (bassins de neutralisation, pompes doseuses et réservoirs de produits, etc.) doit être fourni. La disposition des eaux neutralisées par les équipements du Fournisseur n'est pas incluse au contrat, mais la caractérisation fournie de ces eaux (avant et après neutralisation) engage la responsabilité du Fournisseur puisque ces données seront utilisées pour la conception des installations de disposition au milieu (hors contrat);

.3 Les eaux de rejets ne pouvant être retournées directement au milieu, mais ne nécessitant pas de traitement chimique seront dirigées vers une fosse de sédimentation

conçue par le Fournisseur et fournie dans le cadre de ce contrat. Le Fournisseur doit fournir les caractéristiques de ces eaux (avant et après sédimentation), en quantifier le temps de sédimentation requis et fournir l'ensemble des équipements requis pour respecter les exigences environnementales de rejet du MDDEP, et ce, sous son entière responsabilité.

.2 Le Fournisseur doit se référer et remplir la fiche incluse dans la section 00 21 13 Instructions aux soumissionnaires du présent appel d'offres et devra spécifier le type, la nature et les débits de rejets :

.1 Débit instantané (m^3/j) et volume cumulatif (m^3) pour chaque type de rejet par séquence de lavage ou autre procédé d'exploitation;

.2 Débit moyen par jour (m^3/j) et volume cumulatif journalier (m^3) pour chaque type de rejet.

.3 Le procédé membranaire, le dosage des produits chimiques et les systèmes connexes (incluant les lavages et la neutralisation) doivent respecter les normes de rejets du MDDEP telles que décrites dans les sections applicables du Guide de conception des installations de production d'eau potable (et autres directives gouvernementales applicables). Par contre, peu importe les normes, le pH doit être neutre et toute trace de désinfectant doit être éliminée avant envoi au milieu récepteur (lac Chaud).

.1 S'il y a lieu, les rejets dans le milieu récepteur (Lac Chaud) devront respecter les limites technologiques telles que décrites dans le Guide de conception des installations de production d'eau potable du MDDEP, ou les critères opérationnels suivants (le plus contraignant des deux) :

.1 Matières en suspension (MES) < 20 mg/L;

.2 Aluminium total < 3 mg/L;

.3 Fer total < 5 mg/L;

.4 Désinfectant (Chlore) 0 mg/L.

.4 La liste et la fréquence des analyses à effectuer sur les eaux de rejets sont fournies en annexe de cette section du document d'appel d'offres

1.11 DÉBITS DE CONCEPTION

.1 La prise d'eau profonde (cage métallique avec espaces grossiers) comprend une conduite d'adduction qui est responsable d'acheminer l'eau du lac Chaud vers un puits d'eau brute. L'usine sera ainsi approvisionnée grâce à une station de pompage située à proximité du lac Chaud. La pression d'entrée de l'eau dans la filière de traitement sera de 80 PSI.

.2 Le procédé entier aura une capacité de traitement qui, à l'effluent du procédé membranaire, devra garantir une production d'eau traitée selon les débits présentés au Tableau 3. Puisque ces débits n'incluent pas les pertes liées au système de traitement membranaire (lavage, rinçage, concentrat, etc.), le Fournisseur devra lui-même estimer les différents débits nominaux de traitement spécifiques dans sa conception telle que présentée au tableau 4. Le Fournisseur devra fournir les valeurs calculées au Représentant ministériel.

.3 Les infrastructures hydrauliques du procédé devront, sauf indication contraire, devoir véhiculer la capacité nominale de pompage d'eau brute ; soit le débit affluent au procédé de traitement membranaire. Le Fournisseur doit concevoir l'usine de manière à ce qu'elle puisse véhiculer tout le débit maximum, soit le débit nominal hydraulique, sans qu'il n'y ait de refoulement, de débordement ou des pertes de charge excessives.

.4 L'horizon de conception du système de traitement membranaire est 2032 (20 ans).

.5 Les débits de conception mentionnés au Tableau 3 constituent les débits distribués actuels et projetés. Le Fournisseur devra tenir en compte dans sa conception des besoins en eaux de procédés de l'usine et des besoins en eaux liés à l'opération du système de traitement membranaire. Il devra se référer au Tableau 4 : pour les débits de conception selon les étapes de traitement.

Tableau 3 : Débits de l'effluent (débits distribués) du traitement membranaire et horizons de conception

		Année de conception	
	unité	**Actuel (2012)**	**Futur (2032)**
Débit journalier moyen	m^3/d	200	300
Débit journalier maximum (FP* = 1,6)	m^3/d	320	480
Débit pointe horaire (FP* = 2,5)	m^3/d	500	750

* : FP = Facteur de Pointe par rapport au débit journalier moyen

Tableau 4 : Débits de conception selon les étapes de traitement

Débit de conception à l'eau brute	À déterminer par le Fournisseur
Débit d'eau de production à livrer 2012 (se référer aux paragraphes de « 1.1 Étendue des travaux » de la section 44 00 50)	Qd_{moy} : 200 m^3/d Qd_{max} : 320 m^3/d avec 1 train en lavage
Rejet de la filtration membranaire (concentrat)	À déterminer par le Fournisseur
Rejet des unités de la filtration membranaire (eaux de lavage)	À déterminer par le Fournisseur
Autres besoins pour le procédé	À déterminer par le Fournisseur et à inclure dans le débit de production à livrer
Les autres besoins internes de l'usine (environ 2 % du débit de production à livrer)	À inclure dans le débit de production à livrer

.6 En tout temps, quelle que soit la saison, l'usine devra être en mesure de produire le débit maximum, et ce, selon les conditions de redondance spécifiés dans ce présent devis.

.7 Il est à noter que les débits mentionnés représentent les volumes d'eau potable distribuée à l'établissement pénitencier de La Macaza, et ne tiennent pas compte des pertes en eau (rejet

du concentrat, eau de rétro-lavage des membranes, eau de lavage des filtres, sans s'y limiter). Une quantité d'eau additionnelle sera produite pour répondre aux débits moyen et maximum journaliers, cette quantité doit être spécifiée à la fiche technique du système membranaire par le fournisseur de la technologie membranaire en tenant compte des besoins en eau de l'ensemble de sa technologie.

1.12 CONCEPTION DE LA FILIÈRE DE TRAITEMENT ET DES PROCÉDÉS DU PRÉSENT LOT

.1 Aménagement des équipements

.1 L'aménagement des pompes d'alimentation, de la tuyauterie de façade des unités membranaires et des filtres, etc. devra être fonctionnel pour permettre un accès facile et sécuritaire à tous les équipements pour l'entretien ou le retrait de ceux-ci, advenant un bris majeur. Les plans d'implantation détaillés devront donc être fournis en format DWG pour le système membranaire, les équipements connexes et les produits chimiques. Par exemple, autour des équipements/conduites, une distance d'un (1) mètre devra être prévue, aucun câblage ne devra être localisé juste au dessus des pompes ou équipements mécaniques, les équipements devront être accessibles du plancher et si ce n'est pas le cas, un palier devra permettre l'accès.

.2 Vitesse d'écoulement

.1 Sauf en cas d'indication contraire, les vitesses d'écoulement de liquide dans les tuyaux, débitmètres et autres accessoires ne doivent jamais être plus grandes que 2 m/s à débit maximum pour la tuyauterie d'alimentation en eau et 1,5 m/s pour la tuyauterie d'admission d'une pompe en mode aspiration à pression relative négative. Dans le cas de l'air, la vitesse dans les tuyaux de diamètre plus petit que 75 mm sera de 10 m/s; pour les tuyaux de diamètre plus grand que 75 mm, elle sera de 15 m/s.

.2 Tous les canaux et tuyaux devant transporter des eaux chargées en matières en suspension, doivent être dimensionnés pour maintenir des vitesses autonettoyantes ou être pourvus d'équipement d'agitation permettant de maintenir les solides en suspension. Le Représentant ministériel se réserve le droit d'exiger des notes de calculs, signées et scellés par un Ingénieur membre en règle de l'OIQ, si le tout n'est pas à sa satisfaction.

.3 Isolation des modules de traitement

.1 L'arrangement général des modules de traitement et de prétraitement, ainsi que la disposition des équipements mécaniques et de la tuyauterie fournis comme partie intégrante de ces derniers, doivent être conçus de manière à permettre leur isolation hydraulique sans interrompre la chaîne de traitement. Tous les dispositifs d'isolation doivent assurer une fermeture étanche et sécuritaire.

.4 Raccordement électrique

.1 Toutes les composantes du système membranaire, incluant les sous-systèmes, devront être raccordées pour constituer un tout complet et fonctionnel. Seule l'alimentation électrique principale des panneaux de contrôle sera réalisée dans un autre lot de construction.

1.13 REDONDANCE

.1 Le système de traitement membranaire sera composé de N sabots membranaires. Le système de traitement membranaire doit pouvoir fonctionner de manière continue et sans interruption de service alors qu'un sabot membranaire est à l'arrêt (N-1). Avec un sabot membranaire à l'arrêt prolongé (N-1), le système de traitement membranaire doit pouvoir produire le débit journalier maximal en respectant le flux membranaire maximal spécifié par le Fournisseur et approuvé par le MDDEP.

.2 Le système de traitement membranaire devra être composé d'un MINIMUM de deux (2) sabots (« skid ») membranaires entièrement indépendants et isolables afin de faciliter l'exploitation et la gestion de l'usine.

.3 Pour les équipements faisant partie intégrale des sabots membranaires tels que : les pompes de surpression d'eau, les filtres à cartouche, l'instrumentation, automates, etc., une pleine redondance est requise à moins que la redondance soit assurée par un sabot membranaire complet et pourvu que ces équipements soient présents en quantité et capacité égales sur chaque sabot membranaire.

.4 Le système de traitement membranaire sera composé de X équipements de traitement en amont des sabots membranaires (filtres, tamis). À X-1 unités en fonction, la capacité des équipements de traitement en amont des sabots membranaires doit pouvoir fournir l'eau prétraitée nécessaire à produire le débit journalier maximal.

.5 Le système de traitement membranaire sera composé de Y équipements de traitement en aval des sabots membranaires (réacteurs de désinfection par rayonnement UV). À Y-1 unités en fonction, les équipements de traitement en aval des sabots membranaires doivent pouvoir traiter l'eau nécessaire à produire le débit journalier maximal.

.6 Tous les appareillages servant à l'ensemble du procédé tels que les compresseurs ou surpresseurs d'air, système de neutralisation des rejets ou pompes de lavage sont fournis avec une redondance de 100 %.

.7 Sauf en cas d'avis contraire, les équipements mécaniques (pompes, surpresseurs, etc.) doivent être composé de plusieurs unités dimensionnées de façon telle que la demande maximale globale ou par module de traitement puisse être rencontrée avec la plus importante unité de complète hors service.

.8 Le Fournisseur doit se référer aux sections des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45) pour la redondance sur les équipements de contrôle et l'instrumentation de procédé.

1.14 DESSINS D'ATELIER

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

1.15 ANALYSE FONCTIONNELLE

.1 L'analyse fonctionnelle décrit tous les comportements et fonctionnalités du système de contrôle, autant pour la partie physique que la partie programmation. L'analyse fonctionnelle doit aussi décrire les systèmes auxiliaires ne comportant pas nécessairement un automate. Les thèmes suivants doivent être abordés :

.1 Description de tous les modes d'opération, de contrôle et de fonctionnement du système dans son ensemble et des systèmes spécifiques;

.2 Comportements et verrouillages du système dans tous les modes;

.3 Comportements du système et sous-systèmes pour chaque boucle, séquence automatique, équipements et instruments. Les descriptions doivent inclure tous les comportements, autant en fonctionnement normal qu'en cas de faute, de panne électrique et de perte de communication (pendant/après);

.4 Description des séquences particulières (par exemple dosage, alternance, etc.);

.5 Description détaillée des fonctions des différents panneaux de contrôle et IPM, incluant les panneaux de distribution ou de relayage simple. Ces descriptions devraient permettre de comprendre toutes les fonctions disponibles de chaque panneau de contrôle;
Prévoir des actions de replis pour chaque faute et chaque équipement ou séquence. Distinguer lorsque les séquences sont mises à l'arrêt en mode normal, en mode urgent ou simplement en pause. Dans tous les cas, les équipements doivent se positionner dans une position sécuritaire (« failsafe »);

.6 Schémas de procédé et d'instrumentation détaillés.

.2 L'analyse fonctionnelle doit être présentée sous forme de texte, regroupée de façon structurée selon les systèmes et sous-systèmes. Cette analyse vient compléter les sections des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45). Des schémas et des tableaux pourront aider à la compréhension du texte, mais ne constituent pas l'essentiel du document. Ce document doit être suffisamment détaillé pour permettre de valider la programmation lors des essais (FAT et SAT), et ce, dans le but d'obtenir l'approbation provisoire du système de contrôle.

.3 L'analyse fonctionnelle devra être approuvée par le Représentant ministériel avant d'entreprendre la réalisation du système de contrôle.

1.16 GARANTIE ET BREVET

.1 Le Fournisseur garantit au Représentant ministériel qu'il détient tous les droits d'usage permanent des procédés ou biens fournis qu'ils cèdent au Représentant ministériel, libres de tout frais, charge ou redevance.

.2 Sans diminuer les garanties contractuelles décrites ailleurs aux présentes, le Fournisseur garantit les performances exigées dans la présente division.

.3 En plus des garanties de performances, le Fournisseur garantit tous les matériaux et accessoires livrés et installés par lui en accord avec sa soumission contre :

.1 Une mauvaise conception, fabrication ou adaptation aux conditions d'opération;

.2 Un assemblage impropre;

.3 Une malfaçon de matériaux ou leur bris se produisant au cours de l'exploitation.

.4 Chaque pièce de matériel ou partie de celle-ci trouvée fautive pendant la période de garantie sera remplacée ou réparée par le Fournisseur, à ses frais, et sans qu'il en coûte quoi que ce soit au Représentant ministériel.

.5 Le Fournisseur remet une copie de toutes les garanties des manufacturiers de diverses composantes de son système, robinetterie, instrumentation, etc. La garantie des matériaux, accessoires, instruments et robinetteries fournis doit couvrir une période minimale de 24 mois à compter de l'acceptation provisoire.

Partie 2 Produits

2.1 SYSTÈME DE FILTRATION MEMBRANAIRE

.1 Fournir, assister lors de l'installation et mettre en service un système de filtration membranaire, incluant, sans s'y limiter, les trains membranaires, les membranes, l'ensemble des tuyauteries, vannes, robinets et accessoires interconnectés véhiculant le débit principal d'eau à travers le procédé membranaire. Fournir l'ensemble des tuyauteries, vannes, robinets et accessoires des façades du système de filtration membranaire, les systèmes de contrôle (panneaux, PLC, IPM, etc.), la tuyauterie interconnectrice des systèmes sur châssis et toute l'instrumentation incluant les raccordements aux équipements électromécaniques (soufflantes, pompes), aux équipements de d'instrumentation et de contrôle et à l'égout. L'ensemble de conduites communes au système membranaire, tels les conduites de répartition de débits (ou distribution) affluentes et les collecteurs effluents à chaque étape du procédé;

.2 Fournir les tuyauteries et accessoires de purge/brise-vide de chaque module ainsi que tous les accessoires tels que boulons, supports, pièces murales et ancrages requis pour l'installation adéquate et le bon fonctionnement de l'ensemble du traitement;

.3 Le collecteur d'eau filtrée incluant, l'ensemble de vannes, robinets et accessoires requis pour l'opération optimale du procédé doit également être fourni;

.4 La description détaillée de la fourniture est présentée à la section « Étendue des Travaux », sans s'y limiter. Les types de systèmes membranaires acceptés ainsi que les critères de performance, les limites d'opération sont présentés à la partie 1 de cette section.

.5 Pour que la technologie soit acceptée, elle doit faire l'objet d'une fiche d'évaluation technique du Comité sur les technologies de traitement de l'eau potable (CTTEP) au moment de l'ouverture des soumissions. Des dérogations mineures peuvent être acceptées, après accord de principe du MDDEP, en cas de dépassement de paramètres d'eau brute comparativement aux valeurs inscrites dans la fiche.

.6 Pour que la technologie soit acceptée, le Fournisseur de technologie devra démontrer qu'au moins deux (2) installations similaires ont été installées et mises en service en Amérique du Nord pour une eau froide (<5 ºC).

2.2 MODE D'OPÉRATION

.1 Le mode de filtration doit être par gradient de pression avec écoulement tangentiel.

.2 La chaine de traitement membranaire doit être conçue pour opérer de façon automatique ou manuelle, l'ensemble des informations nécessaires à l'opération, l'optimisation, les tests d'intégrité et le diagnostic de problème doivent se retrouver sur l'IPM central du système de traitement. Le Fournisseur doit s'assurer que toute instrumentation nécessaire pour répondre à ces fonctions soit du type xIT, Indicateur Transmetteur, et raccordé et intégré au IPM.

2.3 CHAINE DE TRAITEMENT MEMBRANAIRE

.1 Quelles que soient les spécifications particulières du système de traitement membranaire du Fournisseur, chacun des systèmes de traitement doit être fourni avec, sans s'y limiter, les éléments suivants :

.1 Éléments de protection du système contre la surpression et afin d'équilibrer les débits à l'entrée d'eau brute sur chaque train membranaire;

.2 Indicateurs-transmetteurs de pression à l'entrée d'eau, au perméat, au concentrat, sur la boucle de recirculation, entre chaque stage et sur l'alimentation en eau de lavage (sur chaque train);

.3 Débitmètres magnétiques à l'entrée d'eau, au concentrat, sur la boucle de recirculation. Et ce, sur chaque train et entre chaque stage;

.4 Indicateurs-transmetteurs de température sur l'eau à l'entrée du système de traitement et sur la sortie des chauffe-eaux pour le lavage;

.5 Panneau de contrôle local (sélecteurs manuels) par train de filtration membranaire/plateforme « skid »;

.6 Un (1) turbidimètre néphélométrique à basse gamme de mesure « low range » à mesure continue à la sortie de chaque train de filtration membranaire;

.7 Un (1) conductivimètre à mesure continue à la sortie de chaque train de filtration membranaire;

.8 Un (1) système de lavage CIP incluant pompes si nécessaire, cuves de lavage, chauffe-eau et thermostats, totalisateurs de temps et système complet de neutralisation des eaux de rejet incluant pompes de lavage (si requises). La cuve de lavage contenant le chauffe-eau et le volume d'eau chauffé doit être en FRP, les cuves en Polypropylène ou en HDPE ne seront pas acceptées. L'(es) élément(s) de chauffe-eau doivent posséder une puissance de chauffage permettant de réchauffer l'eau de la cuve de CIP (pleine capacité) à la température requise pour un lavage à l'intérieur de 6 heures. Et ce, à partir d'une eau à 5ºC. Le Fournisseur doit fournir le calcul de capacité de chauffe de cet équipement lors de la remise des dessins d'atelier.

.9 Un (1) système de lavage pour tous les lavages autres que le lavage CIP incluant pompes, si nécessaire, et cuves ou réservoirs de lavage en FRP (les cuves en Polypropylène ou en HDPE ne seront pas acceptées) pour chacun des lavages suivants si applicables :

.1 Un (1) lavage de préfiltre;

.2 Un (1) lavage de filtre;

.3 Un (1) lavage rapide (« Fast-flush ») d'un train membranaire.

.10 Le ou les réservoirs d'eau de lavage doivent être de capacité suffisante à pouvoir fournir un volume d'eau de lavage équivalent à deux (2) cycles de lavage/rinçage/fast-flush complets.

.11 L'Entrepreneur devra prévoir des robinets pour permettre la prise d'échantillons d'eau entre chaque étape de traitement (entre les préfiltres et le système membranaire, entre le système membranaire et le système de désinfection par rayonnement UV, etc.).

2.4 AUTOMATISATION

.1 Voir les divisions d'automatisation (divisions 40 et 45) pour connaître plus en détail les exigences relatives aux systèmes de contrôle.

.2 Le Fournisseur doit fournir et installer un système de traitement entièrement automatisé.

.3 Le Fournisseur doit fournir un panneau de contrôle ainsi que d'effectuer les tests d'intégrité IT. Ce panneau a pour but de contrôler : l'opération du système et les équipements de rétro-lavage des membranes et/ou lavages chimiques. Il doit permettre de communiquer avec le système SCADA de l'usine (nommée SCADA). Le panneau de contrôle principal du Fournisseur du système de traitement est complet, incluant un automate programmé. Le panneau tient compte des paramètres de lecture des différents instruments et régule le système d'ultrafiltration et son rétro-lavage (flux d'eau renversable) selon l'algorithme de programmation prévue. Le procédé est régulé de manière continue.

.4 Le Fournisseur veillera à fournir une table d'échange ainsi que toute information nécessaire à l'intégrateur du système membranaire au SCADA de l'usine. Le SCADA sera fourni, programmé et installé dans un autre lot de construction. Le Fournisseur devra fournir l'assistance nécessaire à l'intégration de son système dans le fonctionnement global de l'usine et aussi pour l'intégration avec le SCADA.

2.5 PIÈCES DE RECHANGE

.1 A l'acceptation provisoire des travaux, le Fournisseur doit fournir 25 % du nombre total de membranes en supplémentaire (pièces de rechange) ou un minimum de huit (8) membranes (le plus contraignant des deux).

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Transport et livraison

.1 Le Fournisseur sera responsable de coordonner la production et la livraison des équipements. En cas de retard à l'échéancier, le Fournisseur sera responsable d'entreposer les équipements à ses frais et ne pourra réclamer le montant si lui ou ses sous-traitants sont responsables des retards.

.2 Le Fournisseur doit entreposer les équipements jusqu'au moment de l'installation (voir calendrier dans les clauses administratives particulières) à ses frais et dans les conditions suivantes :

.1 Garder les équipements entièrement secs en tout temps;

.2 Protéger les équipements contre les chocs thermiques et la poussière;

.3 Entreposer les équipements à l'intérieur en tout temps à une température maintenue entre 10 à 40 °C.

.3 Effectuer toutes les retouches de peinture et/ou de finition sur les surfaces endommagées avant leur acceptation. Fournir au Représentant ministériel un litre de peinture (dans un contenant scellé), de tous les types de revêtement pour toutes les couleurs utilisées par le Fournisseur des équipements. Le contenant scellé doit indiquer la provenance et le numéro d'identification de la peinture.

.2 Installation

.1 L'assemblage des équipements couverts par la présente section doit être effectué par le Fournisseur alors que l'installation sera la responsabilité d'un Entrepreneur qui sera supervisé par le Fournisseur pour l'installation de ses équipements.

.2 Le Fournisseur doit s'assurer de disposer d'une procédure d'assemblage et d'installation pour l'Entrepreneur responsable de l'installation, laquelle procédure devra être soumise au Représentant ministériel pour approbation, pour superviser les travaux.

.3 Le Fournisseur doit procéder à une vérification complète du système pendant et après son assemblage et son installation, pour s'assurer qu'ils soient satisfaisants sous tous les rapports et conformes aux exigences du contrat.

.4 L'installation des instruments et appareils de contrôle doit être faite selon les recommandations des manufacturiers.

.3 Travaux d'électricité requis pour les unités de filtration

.1 Le Fournisseur sera responsable de fournir tous ses équipements préfilés. De plus, il sera responsable du câblage (électrique et de contrôle) et des raccordements (contrôle et électrique) entre les équipements fournis et ses panneaux de contrôle locaux ou boîtes de jonction montés sur châssis.

.2 Le Fournisseur sera responsable de fournir tous ses équipements préfilés. De plus, il sera responsable du câblage (électrique et de contrôle) et des raccordements (contrôle et électrique) entre les équipements fournis et ses panneaux de contrôle locaux, ses CCM ou boîtes de jonction montés sur châssis.

.3 Le Fournisseur fournira les plans de raccordement (contrôle et électrique) de tous les autres éléments de son système (hors châssis) et qu'il doit commander ou contrôler pour que son système soit fonctionnel et sécuritaire.

.4 Le Fournisseur doit prévoir :

.1 L'installation et le raccordement des câbles.

.2 L'installation des conduits et supports utiles.

.3 Les installations des points de raccordement des MALT sur les châssis et sur les panneaux, boîtiers, CCMs.

.4 Les infrastructures de câblage et l'installation doivent se conformer aux normes CSA en vigueur. La Norme ULC n'est pas acceptable.

.4 Contrôle de qualité

.1 Le Fournisseur doit faire l'inspection de toute la tuyauterie et vérifier l'installation des joints, des supports, des attaches, des brides pleines et des drains des robinets de relâches.

.2 Le Fournisseur doit faire l'inspection de tous les équipements et vérifier l'installation des supports, des attaches, des connexions électriques, de la propreté des équipements et de leur opération.

.3 Le Représentant ministériel doit être préalablement avisé pour assister aux essais de pression. Même après réussite des essais, le Représentant ministériel peut demander au Fournisseur et à l'Entrepreneur de faire des tests de fuite sur les brides et autres connexions sur la tuyauterie qu'il juge nécessaire.

3.2 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

.1 Généralités

.1 Le Fournisseur doit mettre en route les équipements de filtration membranaire et ajuster le procédé afin d'optimiser les performances.

.2 Après la mise en route, un technicien doit faire douze (12) visites, à une fréquence d'une visite par mois pendant douze (12) mois, à une date convenable pour le personnel de l'établissement. Toute assistance technique, sous forme de matériel de référence ou de personnel technique, doit être fournie en français.

.3 La mise en service est exécutée par le personnel du Fournisseur. Le Représentant ministériel prend à sa charge le coût de l'énergie et des produits consommables durant la mise en service et les tests; Le détail des essais de mise en service (mise en route) est présenté ici bas.

.2 Essais de mise en service

.1 Le Fournisseur sera responsable de fournir la main-d'œuvre et d'exécuter l'exploitation lors de la mise en service. Il sera responsable de superviser la mise en service.

.2 Les essais de mise en service à effectuer comportent cinq (5) étapes :

.1 Étape 1 (E1) : Les essais à sec;

.2 Étape 2 (E2) : Les essais d'étanchéité ;

.3 Étape 3 (E3) : Les essais à l'eau;

.4 Étape 4 (E4) : L'étalonnage et les essais de démarrage;

.5 Étape 5 (E5) : Les essais en continu.

.3 À chacune de ces étapes, les équipements, les procédés et les ouvrages doivent être vérifiés et testés pour s'assurer de la conformité aux plans, devis, addenda, dessins d'atelier et programme de vérifications et essais.

.4 Toutes ces étapes sont exécutées par le Fournisseur avec la collaboration de l'Entrepreneur et du Représentant ministériel. L'étendue des travaux et les instructions spécifiques sont présentées plus loin dans la présente section.

.5 Pendant les périodes d'étalonnage, d'essais de démarrage, d'essais en continu, le Fournisseur doit fournir de la main-d'œuvre qualifiée pour l'exploitation de l'équipement et des procédés, ainsi que tout élément requis pour exploiter correctement l'équipement.

.6 Le Fournisseur doit assumer les frais des analyses d'eau et autres frais de laboratoire. Un tableau d'analyse pour la période d'essais en continu est fourni. Ces analyses sont réalisées par un laboratoire accrédité choisi par le Fournisseur et approuvé par le Représentant ministériel.

.7 L'eau, les produits chimiques et les services auxiliaires requis (eau de service, air comprimé, électricité) seront fournis par le Représentant ministériel.

.8 Le Fournisseur doit se débarrasser de l'eau et des produits chimiques qu'il a utilisés, selon les directives du Représentant ministériel ou du MDDEP.

.9 Le Fournisseur est entièrement responsable de l'équipement et de son exploitation pendant tous les essais de mise en service.

.10 Le personnel du Fournisseur, de l'Entrepreneur et le Représentant ministériel collaboreront en ce qui concerne l'exploitation des systèmes complémentaires à ceux faisant l'objet du présent contrat.

.11 Pour chacune des étapes, le Fournisseur fait tous les changements et ajustements de l'équipement à ses frais, et montre au Représentant ministériel que les procédés et l'équipement sont capables de fonctionner adéquatement en vue des prochains essais.

.12 Également, pour chacune des étapes, le Fournisseur devra soumettre au Représentant ministériel un protocole pour approbation de même qu'un rapport démontrant les résultats obtenus.

.13 Essais à sec

.1 Le Fournisseur, en collaboration avec l'Entrepreneur, est responsable de réaliser les essais à sec. Les essais à sec comprennent, de façon non limitative, les vérifications d'usage avant la mise en marche de l'équipement. Ils doivent permettre de vérifier le fonctionnement adéquat de tous les équipements et de ses équipements périphériques et doivent inclure les vérifications suivantes (lorsqu'applicable) :

.1 Vérifier la rotation libre des pièces mobiles;

.2 Vérifier la direction de rotation;

.3 Vérifier si les équipements sont prêts pour l'utilisation;

.4 Vérifier l'opération des vannes, robinets et clapets;

.5 Vérifier l'identification ouvert-fermé;

.6 Vérifier les joints d'expansion;

.7 Faire les tests à l'air;

.8 Vérifier le raccordement électrique des équipements (si applicable);

.9 Vérifier le fonctionnement des instruments et des boucles d'instrumentation et de contrôle, incluant un rapport d'essais pour toutes les entrées/sorties;

.10 Effectuer une inspection complète des divers panneaux de contrôle et systèmes électriques;

.11 Vérifier les raccordements réalisés par d'autres de tous les services requis : électricité, contrôles, etc.

.14 Essais d'étanchéité

.1 Tous les travaux construits dans le cadre du projet doivent être étanches à l'eau dans les limites requises.

.2 De façon générale, toute la tuyauterie installée, avec accessoires, doit être testée par le Fournisseur en collaboration avec l'Entrepreneur. Elle doit être testée à l'eau pour les conduites véhiculant de l'eau ou de l'air.

.3 Le Fournisseur doit coordonner la réalisation des essais d'étanchéité avec le Représentant ministériel et l'Entrepreneur.

.4 Les essais sont faits pendant une période de vingt-quatre (24) heures minimum.

.5 Les fuites des tuyaux, réservoirs, bassins, etc., doivent être nulles. Le Fournisseur doit aussi faire des essais spéciaux pour vérifier l'étanchéité des constructions spécifiques.

.6 Le Fournisseur, en collaboration avec l'Entrepreneur, doit faire, à ses frais, la restauration en ce qui concerne la localisation et la réparation des fuites ou autres défectuosités qui peuvent apparaître pendant la période des essais. Il doit faire toutes les réparations pour assurer l'étanchéité requise.

.7 Après avoir fait les réparations pour corriger les fuites détectées, le Fournisseur, en collaboration avec l'Entrepreneur, reprend les essais.

.8 Les essais sont répétés jusqu'au moment où de nouvelles fuites ne sont plus détectées, sans frais supplémentaires et jusqu'à satisfaction du Représentant ministériel.

.15 Essais à l'eau

.1 Le Fournisseur est entièrement responsable de l'équipement et de son exploitation pendant cette période.

.2 Pendant la période des essais à l'eau, le Fournisseur doit faire tous les changements et ajustements de l'équipement et doit démontrer que l'équipement est capable de fonctionner adéquatement et est prêt pour les périodes d'étalonnage et d'essais en continu.

.3 Le Fournisseur, en collaboration avec l'Entrepreneur, doit procéder aux divers essais en eau de chaque équipement spécifique de façon à en vérifier la bonne performance mécanique sans vibration, bruit ou autres problèmes d'opération. Le système sera testé aux conditions maximales. Il doit fournir au Représentant ministériel tous les rapports d'essais effectués.

.16 Étalonnage et essais de démarrage

.1 Après l'achèvement de l'installation de l'équipement, des essais à sec et des essais à l'eau, le Fournisseur effectue les essais de démarrage (la mise en

route) des procédés et des équipements de traitement dans un délai maximal de quatre (4) semaines après qu'une approbation est donnée au Fournisseur par le Représentant ministériel.

.2 Le Fournisseur doit avertir le Représentant ministériel au moins quarante-huit (48) heures à l'avance de tout démarrage.

.3 Étalonnage - L'étalonnage a pour but de faire la vérification du rendement global de certains équipements mécaniques et instruments.

.4 L'étalonnage se réalise après les essais à l'eau et comprend, sans s'y limiter, les essais suivants (lorsqu'applicables):

.1 Vérifier l'étalonnage et le fonctionnement de tous les instruments et appareils de mesure;

.2 Vérifier les courbes de rendement pratiques des équipements de pompage, les surpresseurs d'air et autres équipements mécaniques et électriques;

.3 Incorporer les courbes d'étalonnage au manuel d'exploitation.

.5 Essais de démarrage – Le Fournisseur doit procéder aux essais de démarrage de l'équipement et de l'ensemble des procédés de traitement, ceci afin de vérifier que les conditions spécifiques d'usage et d'opération sont rencontrées.

.6 Les essais de démarrage comprennent, sans s'y limiter, les activités suivantes:

.1 Compléter au besoin et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes de contrôle de procédé, y compris la vérification des panneaux de contrôle, la programmation de la logique de commande et la préparation des pages graphiques;

.2 Mettre en marche l'ensemble du système de traitement en simulant le plus possible toutes les conditions d'exploitation et d'urgence (protections et alarmes);

.3 Vérifier les consignes établies dans le manuel d'exploitation et leur exactitude, y compris les débits traités;

.4 Vérifier le profil hydraulique et l'écoulement.

.7 Essais en continu

.1 Les essais en continu ont pour but de faire la vérification des équipements sous des conditions réelles et variées d'exploitation.

.2 Après la réalisation des essais de démarrage à la satisfaction du Représentant ministériel, le Fournisseur doit faire fonctionner l'ensemble du système complet de traitement continuellement pour une période de trente (30) jours, vingt-quatre (24) heures par jour.

.3 Le Fournisseur doit aviser le Représentant ministériel par écrit au moins quarante-huit (48) heures en avance de la période d'essais en continu. Il ne doit pas commencer l'exploitation avant d'avoir une approbation écrite de la part du Représentant ministériel.

.4 Pendant cette période de trente (30) jours consécutifs, l'équipement est exploité sous des conditions variées d'exploitation, tel que

demandé par le Représentant ministériel pour s'assurer que tout le système est en mesure de fonctionner tel que prévu.

.5 Toute défectuosité trouvée durant cette période d'exploitation en continu est corrigée pour respecter les exigences du présent document et l'équipement est ensuite re-testé à la satisfaction du Représentant ministériel.

.6 La performance du système doit être enregistrée par le Fournisseur et tous les rapports d'essais effectués doivent être fournis au Représentant ministériel.

.7 Si, selon l'opinion du Représentant ministériel, les essais en continu montrent que les procédés, l'équipement ou une portion de l'équipement ou accessoire ne réussit pas à respecter dans tous les aspects, les garanties et autres exigences des clauses techniques, le Fournisseur doit modifier, remplacer ou rebâtir, à ses frais, toute partie défectueuse de l'équipement ou accessoires jusqu'au moment où les procédés, l'équipement en totalité et tous les accessoires respectent les exigences du présent devis.

.3 Documents relatifs à la mise en route

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

.4 Formation du personnel

.1 Le Fournisseur devra prendre en considération qu'il pourrait être nécessaire de donner la formation à plusieurs reprises afin de s'assurer que tous les opérateurs aient été formés. Il doit planifier et assurer au minimum les séances de formations suivantes :

.1 Une formation préliminaire (pendant l'installation mécanique) pour le personnel d'opération expliquant l'opération des systèmes de filtration membranaires et équipements connexes.

.2 Une formation des opérateurs avant la mise en route.

.3 Trois (3) séances de formation durant la mise en service des équipements avec le personnel d'opération où une formation sera donnée sur chaque équipement fourni.

.2 Une seule formation par jour pourra être donnée. Se référer aux autres sections de devis pour identifier les besoins en formation et effectuer la coordination.

.3 Le Fournisseur doit remettre au Représentant ministériel, pour approbation, le plan de formation qu'il propose et doit se soumettre à l'horaire du Représentant ministériel.

.5 Exploitation et entretien des équipements

.1 Le Fournisseur devra fournir un programme d'entretien préventif informatique pour l'ensemble de ses équipements, qui devra être approuvé par le Représentant ministériel avant son application. Le Fournisseur devra également assurer le fonctionnement et l'entretien des systèmes afin de permettre l'achèvement de la mise en service et ce juste qu'à l'émission du certificat de réception provisoire.

.2 Le Fournisseur doit procéder à une visite de formation/support au Représentant ministériel à chaque mois, à l'usine, d'une durée minimale de 8 heures afin d'assurer un support à l'opération et de valider l'opération sécuritaire et efficace des équipements. Ces visites sont exigées pendant une période de douze (12) mois après l'acceptation provisoire, pour un minimum de douze (12) visites.

.6 Garantie

.1 Les équipements de filtration membranaire devront être garantis par le Fournisseur contre tout vice mécanique pour une période minimale de vingt-quatre (24) mois après l'acceptation provisoire. Les pièces de rechange devront être fournies gratuitement et avec diligence pendant la période de garantie.

.2 Une garantie (cinq années complètes et cinq années au prorata) doit être offerte sur les modules membranaires. Cette garantie de membrane fournit une protection au propriétaire relativement à la durabilité et au rendement de la membrane et, dans le cas d'une défaillance éventuelle de rendement adéquat pendant la durée de la garantie. Le prix de remplacement estimé et la durée en service du module, arrondis au mois entier, seront utilisés aux fins des coûts de garantie membranaire au compte du propriétaire. La garantie membranaire commencera au moment de l'acceptation provisoire des ouvrages.

.3 Le Fournisseur aura à garantir pour une durée minimum de deux (2) ans le rendement de son procédé au niveau du respect des performances exigées à ce devis.

.4 Le Fournisseur doit se référer également aux clauses administratives particulières pour l'étendue et le type de garantie exigé dans le cadre de cet appel d'offres.

TABLEAU SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DE L'EAU BRUTE DU LAC CHAUD

Compilation des valeurs obtenues lors de la campagne de caractérisation de 90 jours (1er mars 2011 à mai 2011)

PARAMÈTRES ANALYSÉS - EAU BRUTE LAC CHAUD	UNITÉ	NOMBRE ÉCHANTILLONS	VALEUR MOYENNE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE (*RQEP* OU RECOMMANDATION)
PARAMÈTRES DE BASE					
Antimoine	mg/L	1	<0,001	<0,001	0,006
Arsenic	mg/L	1	<0,001	<0,001	0,01
Baryum	mg/L	1	0,015	0,015	1
Bicarbonates	mg/L $CaCO_3$	1			-
Bore	mg/L	1	0,006	0,006	5
Bromures	mg/L	1	0,65	0,65	-
Cadmium	mg/L	1	<0,0009	<0,0009	0,005
Chlorures	mg/L	1	<1	<1	250(1)
Chrome total	mg/L	1	<0,002	<0,002	0,05
Conductivité	µS/cm	1	29	29	< 1500(2)
Cuivre	mg/L	1	0,024	0,024	1(1)
Cyanures totaux	mg/L	1	<0,006	<0,006	0,2
Fluorures	mg/L	1	<0,03	<0,03	1,5
Mercure total	mg/L	1	<0,00003	<0,00003	0,001
Plomb	mg/L	1	<0,002	<0,002	0,01
Sélénium	mg/L	1	<0,002	<0,002	0,01
Sodium	mg/L	1	0,89	0,89	200(1)
Sulfates	mg/L	1	2,8	2,8	500(1)
Uranium	mg/L	1	<0,007	<0,007	0,02
Zinc	mg/L	1	<0,002	<0,002	5,0(1)
PARAMÈTRES DE CONTRÔLE					
Alcalinité	mg/L $CaCO_3$	3	17,00	23	-
Azote ammoniacal	mg/L-N	3	0,17	0,26	-
Azote total Kjeldahl	mg/L-N	3	<0,9	<0,9	-
Calcium	mg/L	3	3,07	3,2	-
Demande en chlore	mg/L	3	4,73	6,07	-
Dureté totale	mg/L $CaCO_3$	3	26,33	45	< 180-200(2)
Fer dissous	mg/L	3	0,080	0,120	-
Fer total	mg/L	3	0,080	0,120	0,3(1)
Magnésium	mg/L	3	0,64	0,65	-

PARAMÈTRES ANALYSÉS - EAU BRUTE LAC CHAUD	UNITÉ	NOMBRE ÉCHANTILLONS	VALEUR MOYENNE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE (*RQEP* OU RECOMMANDATION)
PARAMÈTRES DE CONTRÔLE					
Manganèse dissous	mg/L	3	0,012	0,028	-
Manganèse total	mg/L	3	0,012	0,028	0,05(1)
Nitrates et nitrites	mg/L-N	3	0,11	0,12	10
Nitrites	mg/L-N	3	0,02	0,02	1
Nitrates	mg/L-N	3	0,10	0,11	
pH (in situ)	-	3	6,98	7,34	6,5-8,5
Solides dissous	mg/L	3	28,00	40	-
Solides totaux	mg/L	3	40,33	48	< 500(2)
Chloroforme	µg/L	3	157,67	230	
Bromodichlorométhane	µg/L	3	1,50	1,90	
Dibromochlorométhane	µg/L	3	<0,1	<0,1	
Bromoforme	µg/L	3	<0,1	<0,1	
Trihalométhanes totaux	µg/L	3	158,50	232,00	80
Température	°C	3	5,70	7,7	
Absorbance UV 254 nm	cm^{-1}	13	0,21	0,22	
Transmittance UV 254 nm	%	13	61,54	63	-
Carbone organique total	mg/L	13	5,33	5,89	-
Coliformes fécaux	UFC/100ml	13	0,38	4	0
E. Coli	UFC/100ml	13	0,38	4	
Coliformes totaux	UFC/100ml	13	>80	>80	10
Bactéries atypiques	UFC/Mem.	13	1,44	13	
Couleur vraie	UCV	13	27,92	54	< 15(1)
Turbidité	UTN	13	0,27	0,49	Source et technologie
PARAMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES					
Aluminum	mg/L	1	0,044	0,044	0,1/0,2(1)
Bromate	µg/L	1	<0,5	<0,5	10
Diquat	µg/L	1	<2	<2	70
Paraquat	µg/L	1	<0,3	<0,3	10
Pesticides glyphosate	µg/L	1	<1	<1	280
Dicamba	µg/L	1	<0,1	<0,1	120
2,4-D	µg/L	1	<0,1	<0,1	100
PARAMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES					

PARAMÈTRES ANALYSÉS - EAU BRUTE LAC CHAUD	UNITÉ	NOMBRE ÉCHANTILLONS	VALEUR MOYENNE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE (*RQEP* OU RECOMMANDATION)
Bromoxynil	µg/L	1	<0,05	<0,05	5
Dinosèbe	µg/L	1	<0,1	<0,1	10
Piclorame	µg/L	1	<0,05	<0,05	190
Diclofop-méthyl	µg/L	1	<0,1	<0,1	9
Étalon de recouvrement 2,4-D D3	%	1	70	70	-
Diuron	µg/L	1	<0,5	<0,5	150
Désisopropylatrazine	µg/L	1	<0,03	<0,03	-
Dééthylatrazine	µg/L	1	<0,03	<0,03	-
Bendiocarbe	µg/L	1	<0,03	<0,03	40
Trifluraline	µg/L	1	<0,05	<0,05	45
Phorate	µg/L	1	<0,07	<0,07	2
Diméthoate	µg/L	1	<0,03	<0,03	20
Simazine	µg/L	1	<0,01	<0,01	10
Carbofuran	µg/L	1	<0,07	<0,07	90
Atrazine	µg/L	1	<0,02	<0,02	-
Atrazine et ses métabolites	µg/L	1	<0,1	<0,1	5
Terbufos	µg/L	1	<0,05	<0,05	1
Diazinin	µg/L	1	<0,04	<0,04	20
Métribuzine	µg/L	1	<0,02	<0,02	80
Carbaryl	µg/L	1	<0,05	<0,05	90
Malathion	µg/L	1	<0,02	<0,02	190
Métolachlore	µg/L	1	<0,03	<0,03	50
Chrlorpyriphos	µg/L	1	<0,04	<0,04	90
Parathion	µg/L	1	<0,15	<0,15	50
Cyanazine	µg/L	1	<0,03	<0,03	10
Méthoxychlore	µg/L	1	<0,02	<0,02	900
Azinphos-méthyl	µg/L	1	<0,05	<0,05	20
Propoxur	%	1	115	115	
Pesticide aldicarbe	µg/L	1	<0,08	<0,08	9
Méthoxychlore	µg/L	1	<0,030	<0,030	900
Aldrine	µg/L	1	<0,003	<0,003	0,7
Dieldrine	µg/L	1	<0,005	<0,005	0,7
PARAMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES					
Compte d'émissions alpha	Bq/L	1	0,03	0,03	0,5(1)

PARAMÈTRES ANALYSÉS - EAU BRUTE LAC CHAUD	UNITÉ	NOMBRE ÉCHANTILLONS	VALEUR MOYENNE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE MESURÉE	VALEUR MAXIMALE (*RQEP* OU RECOMMANDATION)
Compte d'émissions bêta	Bq/L	1	0,09	0,09	1(1)
MTBE	µg/L	1	<0,5	<0,5	15(1)
2,4 dichlorophénol	µg/L	1	<0,3	<0,3	900
2,4,6-Trichlorophénol	µg/L	1	<0,3	<0,3	5
2,3,4,6-tétrachlorophénol	µg/L	1	<0,3	<0,3	100
Pentachlorophénol	µg/L	1	<0,4	<0,4	60
% Recup 2,4,6-Trichlorophénol- 13 C	%	1	87	87	-
% Recup 2,4-Dichlorophénol- 13C	%	1	91	91	-
% Recup Pentachlorophénol- 13C	%	1	86	86	-
NTA (mg/l)	mg/L	1	<0,010	<0,010	0,4

(1) Santé Canada, 2011

(2) Valeurs recommandées selon les règles de l'art

Tableau résumé des analyses

Paramètre de suivi	Eau			Notes
	Brute	**Traitée**	**Lavage**	
pH	1/jour	Continu	1/lavage chimique	In situ par fournisseur ou labo externe
Absorbance UV	1/jour	1/jour	-	In situ par fournisseur ou labo externe
Paramètres de base MDDEP1	1/semaine	1/semaine	-	Laboratoire externe
Paramètres de contrôle MDDEP2	1/semaine	1/semaine	-	Laboratoire externe
Eaux de rejets neutralisées MES-DBO_5-pH-Chlore	-	-	1/lavage chimique	Laboratoire externe
SDS-(THM, AHA, BDCM)	-	1/semaine	-	Laboratoire externe
COT ET COD	1/semaine	1/semaine	-	Laboratoire externe
Turbidité	1/jour	Continu	-	In situ par fournisseur ou labo externe
Couleur vraie	1/jour	1/jour	-	In situ par fournisseur ou labo externe
Température	1/jour	-	-	In situ par fournisseur ou labo externe
Eaux de rejets retournant directement au lac – MES-DBO_5-pH-Chlore	-	-	2/semaine	Laboratoire externe
Eaux de rejets sédimentées retournant au lac – MES-DBO_5-pH-Chlore	-	-	2/semaine	Laboratoire externe

1 Analyse des paramètres de base selon le tableau 6-1 du guide de conception du MDDEP, volume 1, effectuées par un laboratoire accrédité.
2 Analyse des paramètres de contrôle selon le tableau 6-2 du guide de conception du MDDEP, volume 1, effectuées par un laboratoire accrédité.

ANNEXE 1 :
Fiche technique

NOTE : Le Fournisseur doit remplir cette fiche et remettre les informations requises en même temps que sa soumission.

GENERAL		No. d'identification		
		Application	Système de filtration membranaire	
		No. schéma de procédé		
		No. plan(s)		
		Manufacturier du système		
		Modèle		
		Condition atmosphérique	Déflagrante ☐ / Humide/Corrosive ☒	Éclaboussement potentiel ☒
		Température ambiante	Min. : 5°C	Max. : 40°C
FLUIDE		Description	Eau brute (voir section 44 06 50 pour qualité de l'eau)	
		Source	Lac Chaud	
		Interférences	n/a	
		Température du fluide	Min. : voir section 44 06 50	Max. : voir section 44 06 50
MEMBRANE		Fournisseur		
		Modèle de la membrane		
		Matériel de la membrane		
		Diamètre absolu des pores (µm)		
		Seuil de coupure (Daltons)		
SYSTÈME DE FILTRATION		Surface totale de membrane (m^2)		
		Taux de récupération des modules		
		Température d'opérations (°C)	Min :	Max :
		Pression d'opération (kPa)	Min :	Max :
		Mode de filtration	« Dead-end » ☐	« Cross-flow » ☐
		Sens de l'écoulement	Extérieur vers l'intérieur ☐	Intérieur vers l'extérieur ☐
			Tangentiel ☒	
		Mode d'opération	Système immergé ☐	Système sous pression ☐
		Nombre de trains		
		Nombre de cassettes par train		
		Configuration du système	Modules par cassette	Nombre d'étage
		Débit de production du système en conditions normales d'opération (toutes les unités N en fonction en m^3/j)	Max en eaux froides (spécifier température)	Max en eaux chaudes (spécifier température)
		Débit de production du système en conditions normales d'opération (à N-1 unités en fonction en m^3/j)	Max en eaux froides (spécifier température)	Max en eaux chaudes (spécifier température)

SYSTÈME DE		Flux net pour débits de conception (L/h m²) à 22°C	Débit min	Débit moy	Débit max
FILTRATION (suite)		Flux instantané pour débits de conception (L/h m²) à 22°C	Débit min	Débit moy	Débit max
SYSTÈME DE LAVAGE		Type de lavage			
		Fréquence de lavage			
		Durée de lavage			
REJETS (POUR TOUT TYPE DE LAVAGE)		Débit journalier (m³/j)	Type, débit	Type, débit	Type, débit
		Débit instantané (m³/h)	Type, débit	Type, débit	Type, débit
		Nature des rejets			

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

.1 Cette section couvre les systèmes connexes associés aux trains membranaires tels que décrits dans la section 44 06 50. Plus spécifiquement les équipements non décrits mais requis pour une installation complète et fonctionnelle.

.2 Le Fournisseur est responsable de la fourniture, de la supervision de l'installation et la mise en route de systèmes connexes pour les applications suivantes le cas échéant, pour une installation complète et fonctionnelle :

- .1 Pompage sous pression;
- .2 Pompage de perméat;
- .3 Pompage de perméat vers le système de rétrolavage;
- .4 Rétrolavage;
- .5 Recirculation;
- .6 Tamis fin autonettoyant et/ou préfiltre;
- .7 Systèmes de lavage à l'air et/ou compresseur test d'intégrité;
- .8 L'instrumentation et système de test d'intégrité des membranes;
- .9 Chauffage et recirculation d'eau de lavage;
- .10 Chauffage d'eau de nettoyage;
- .11 Système de nettoyage de maintenance préventive;
- .12 Système de nettoyage en place (CIP) et neutralisation d'eau de lavage;
- .13 Tout autre équipement requis pour le bon fonctionnement du système membranaire pour l'atteinte de performances décrites à la section 44 06 50;
- .14 Les caillebotis.

.3 Les systèmes de dosage de bisulfite de sodium, d'hydroxyde de sodium, d'hypochlorite de sodium, d'acide citrique et/ou tout autres produits chimiques sont le sujet de la section 44 06 52.

.4 De façon générale, les équipements doivent être conçus pour pouvoir opérer en conditions normales et résister à la qualité d'eau et éléments de la filière de traitement décrite à la section 44 06 50.

1.2 ASSUJETTISSEMENT DES TRAVAUX AUX PRESCRIPTIONS D'AUTRES DIVISIONS

.1 Les systèmes connexes à la filtration membranaire devront également se conformer aux clauses administratives générales et particulières du présent document d'appel d'offres ainsi qu'à toutes les sections de devis de mécanique de procédé (divisions 23 et 44), d'électricité (division 26) et d'automatisation (divisions 40 et 45).

1.3 DESSINS D'ATELIERS

.1 Se référer aux sections 01 33 00 « Documents/échantillons à soumettre » et 44 00 50 « Instructions générales spécifiques – Mécanique de procédé ».

1.4 REDONDANCE

.1 Sauf en cas d'avis contraire, l'équipement mécanique (pompes, surpresseurs, etc.) et train membranaire doit être composé de plusieurs unités dimensionnées de façon telle que la demande maximale globale ou par module de traitement puisse être rencontrée avec la plus importante unité de mécanique ou un train membranaire hors service. Cela s'applique surtout à l'équipement complémentaire, mais s'applique aussi à certains éléments de l'équipement principal à fournir.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le Fournisseur doit fournir tous les sous-systèmes nécessaires à l'opération et fonctionnement du système membranaire;

.2 Tous les sous-systèmes seront couverts par la même garantie que le système membranaire;

.3 Rencontrer les spécifications techniques générales et les spécifications techniques particulières 44 00 50.

2.2 PIÈCES DE RECHANGE

.1 Le Fournisseur doit fournir un ensemble de pièces de rechange complet pour chaque équipement connexe au système membranaire, ceci pour permettre l'opération du système pendant vingt-quatre (24) mois à partir de l'acceptation provisoire. À titre d'exemple, les pièces de rechange tels que cartouche de préfiltres, filtres à air, garnitures, sonde de pH, huile de compresseur, asséchant, ensemble de roulements à bille, vannes solénoïdes etc. doivent être fournis.

.2 Une liste exhaustive des pièces de rechange inclues doit être fournie par le Fournisseur lors de la remise des dessins d'atelier pour approbation par le Représentant ministériel.

Partie 3 Exécution

3.1 ASSEMBLAGE ET INSTALLATION

.1 Le Fournisseur devra superviser l'installation des équipements sur le chantier et effectuer tous les essais requis pour démontrer le bon fonctionnement de ces équipements. Les exigences du devis devront être rencontrées avant que lesdits équipements ne soient approuvés par le Représentant ministériel.

.2 Tout équipement défectueux sera réparé ou remplacé par le Fournisseur; toute défaillance du système sera corrigée à la satisfaction du Représentant ministériel.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE DES TRAVAUX

.1 Le Fournisseur est responsable de la fourniture, du suivi de l'installation et de la mise en service d'un système complet et fonctionnel pour la réception, l'entreposage, la distribution et le dosage de bisulfite de sodium, d'hydroxyde de sodium, d'hypochlorite de sodium et d'acide citrique ou tout autre produit chimique utilisé pour l'entretien et le lavage du système membranaire.

.2 Le Fournisseur devra fournir les produits chimiques (livraison incluse) sur une période de vingt-quatre (24) mois suivant l'acceptation provisoire.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

.1 Le Fournisseur est responsable de la fourniture et du suivi de l'installation de toute la tuyauterie, robinetterie, supports et accessoires nécessaires au système de traitement membranaire. La tuyauterie devra respecter les exigences de la section 23 11 50. La robinetterie et les accessoires devront respecter les exigences de la section 23 05 25

.2 La tuyauterie du système de dosage de bisulfite de sodium, d'hydroxyde de sodium, d'hypochlorite de sodium, et d'acide citrique doit être en PVC ou en CPVC cédule 80 avec des garnitures en téflon résistant au type de produit chimique

.3 Tous les robinets devront être munis d'un dispositif de verrouillage par cadenas dans les deux directions le tout en conformité avec les normes CSA applicables

.4 Le Fournisseur devra fournir un bac de rétention avec chaque ensemble de pompes doseuses de taille adéquate pour prévenir tout déversement.

2.2 SYSTÈMES DE DOSAGE

.1 Le Fournisseur est responsable de fournir, de superviser l'installation et d'effectuer la mise en route de systèmes de dosage de bisulfite de sodium, d'hydroxyde de sodium, d'hypochlorite de sodium, d'acide citrique ou tout autre produit chimique utilisé pour l'entretien et le lavage du système membranaire monté sur des plates-formes de matériau compatible avec le produit chimique utilisé. Le système de dosage inclura au moins deux (2) pompes doseuses (une pompe en redondance) par produit chimique et tous les accessoires et les instruments de contrôle requis pour assurer un dosage précis et fiable. L'automatisation et le contrôle devront se faire selon la division d'automatisation (divisions 40 et 45).

.2 À titre informatif, voici quelques caractéristiques de produits chimiques potentiellement utilisés. Le Fournisseur doit valider toutes ces informations afin de s'assurer des caractéristiques réelles des produits proposés.

.3 Bisulfite de sodium :

.1 pH : 4,5;
.2 Concentration : 40 %;
.3 Densité spécifique (réf 20 °C eau) : 1,33;
.4 Pression de vapeur : 1,3 mm Hg @ 25 °C;
.5 Point d'ébullition : 104 °C;
.6 Ininflammable.

.4 Hydroxyde de sodium

.1 pH : 13,7
.2 Concentration : 50 %
.3 Densité spécifique (réf 15,5°C eau) : 1,53;
.4 Pression de vapeur : 6,33 mm Hg @ 40 °C;
.5 Point d'ébullition : 145 °C;
.6 Ininflammable.

.5 Hypochlorite de sodium

.1 pH : 11,2 - 11,4;
.2 Concentration : 10 %;
.3 Densité spécifique (réf 20 °C eau) : 1,155;
.4 Pression de vapeur : 12,1 mm Hg @ 20 °C;
.5 Point d'ébullition : se décompose > 40 °C;
.6 Ininflammable.

.6 Acide citrique

.1 pH : 0,6;
.2 Concentration : 50 %;
.3 Densité spécifique (réf 20 °C eau) : 1,24;
.4 Pression de vapeur : 11,16 mm Hg;
.5 Point d'ébullition : 103 °C;
.6 Ininflammable.

.7 Si un autre produit est proposé par le Fournisseur, ce dernier devra transmettre les détails du produit : fiches MSDS, procédure d'utilisation, de manipulation, de transport, etc. Le Fournisseur devra également transmettre les détails relatifs à son utilisation.

2.3 CONTRÔLE POUR SYSTÈME DE DOSAGE

.1 En plus des spécifications des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45), le système de contrôle des systèmes de dosage comportera les caractéristiques minimales suivantes :

.1 Muni d'un sélecteur « Marche/arrêt »;

.2 Muni d'un sélecteur « Local/distance »;

.3 Les fonctions locales suivantes doivent être possibles : arrêt/départ et potentiomètre d'ajustement de la concentration 0-100 %;

.4 Les signaux de commande à distance et de diagnostics sont transmis à l'automate gérant du secteur des membranes. Le diagnostic inclut la position de tous les sélecteurs, ainsi que le statut de tous les équipements et les alarmes;

.5 Composantes de protection en puissance;

.6 Composantes de transformation (le cas échéant).

.2 L'unité sera fournie avec une compensation de glissement ajustable, potentiomètres d'ajustement de performance et isolation de signal optique et électrique;

.3 Connexions à brides;

.4 Les parties de la pompe en contact avec les produits à doser seront compatibles chimiquement avec le produit dosé.

.5 Accessoires

.1 Robinets de relâche;

.2 Robinets de contre-pression;

.3 Clapet de pied;

.4 Tout autre accessoire requis pour une opération complète, fonctionnelle et sécuritaire du système de dosage.

2.4 RÉSERVOIRS

.1 Un réservoir pour les besoins de chaque produit chimique doit être fourni. Ces réservoirs doivent être munis d'un bassin de catastrophe en cas de bris du réservoir. La capacité de chaque réservoir devra être suffisante pour le plus grand des critères suivants :

.1 Le réservoir devra avoir une capacité de vingt et un (21) jours de réserve basée sur le débit de conception d'eau traitée à l'horizon 2032;

.2 Trois (3) lavages complets

.3 Le volume minimal de livraison confirmée par deux (2) fournisseurs dans la région de La Macaza.

.2 Les lieux d'entreposage de ces réservoirs seront tous entourés de bassins de catastrophes munis de flottes reliés au panneau de contrôle central de l'usine. Le bassin de catastrophe devra avoir un volume d'eau moins 125 % du volume du réservoir d'entreposage.

2.5 PIÈCES DE RECHANGE

.1 Le Fournisseur doit fournir toutes les pièces de rechange nécessaires pour les systèmes de dosage de produits chimiques incluant, sans s'y limiter :

.1 Un (1) ensemble clapets;

.2 Un (1) ensemble vanne contre-pression;

.3 Un (1) ensemble vanne de relâche.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 L'installation des systèmes de bisulfite de sodium, d'hydroxyde de sodium, d'hypochlorite de sodium, d'acide citrique et de ses accessoires sera effectuée selon les recommandations du Fournisseur par l'Entrepreneur général d'un lot subséquent.

.2 Chaque système doit être fourni avec les panneaux requis (puissance, protection et contrôle), le cas échéant, le tout en accord avec les normes de sécurité CSA visant la séparation physique de la puissance (voltage supérieur à 50 V) des fonctions et équipements de contrôle. Seule l'alimentation en puissance de ce panneau sera fournie et installée dans un autre lot de construction. Ce panneau sera préfilé en atelier et en conformité avec les prescriptions des sections applicables des divisions d'automatisation (divisions 40 et 45) et en conformité avec le code du bâtiment en vigueur.

.3 Tout le filage de contrôle et de puissance doit être inclus entre les pompes de dosage et un panneau de commande et entre le panneau de commande et les autres panneaux de contrôle, le cas échéant.

.4 Le filage électrique doit être de type TEK en respect du code du bâtiment en vigueur. Tous les panneaux de contrôle des pompes doivent être montés sur les plates-formes et raccordés en conformité avec les divisions d'automatisation (divisions 40 et 45) et d'électricité.

3.2 PLATES-FORMES

.1 Les systèmes de dosage, incluant toute la robinetterie, les accessoires et les instruments de contrôle, seront installés sur des plates-formes en profilés UNISTRUT. L'installation complète des équipements sur les plates-formes se fera en atelier.

3.3 ESSAIS

.1 Le Fournisseur devra effectuer tous les essais requis pour démontrer le bon fonctionnement de ces équipements. Les exigences du devis devront être rencontrées avant que lesdits équipements ne soient approuvés par le Représentant ministériel.

.2 Tout équipement défectueux sera réparé ou remplacé par le Fournisseur; toute défaillance du système sera corrigée à la satisfaction du Représentant ministériel.

.3 Le Fournisseur devra effectuer les essais des systèmes de dosage.

3.4 MISE EN ROUTE

.1 Un représentant du manufacturier/représentant des pompes de dosage doit être présent pour toute la durée de la mise en route du système de dosage de bisulfite de sodium, d'hydroxyde de sodium, d'hypochlorite de sodium, et d'acide citrique ou autres. Il doit être à la

disponibilité du Fournisseur et de l'Entrepreneur responsable de l'installation des équipements membranaire (autre lot) lors de la mise en route de l'ensemble de l'usine.

.2 Le Fournisseur est responsable de participer à la coordination des essais et de la mise en route des systèmes de dosage. La méthodologie des essais et de la mise en route doit être proposée par le Fournisseur et approuvée par le Représentant ministériel.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente spécification élabore les prescriptions générales relatives à la fabrication des panneaux, armoires, boîtiers de commande et boîtes de jonction dans le cadre des travaux d'automatisation et d'instrumentation.

1.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'APPROVISIONNEMENT

.1 La présente spécification doit être lue conjointement avec les plans et devis relatifs aux travaux d'automatisation concernés.

.2 Le terme « panneau », qui englobe les armoires, les boîtiers et les panneaux, est utilisé dans le reste du texte.

.3 Le Fournisseur doit se référer aux sections 40 00 01 et 45 00 60 pour déterminer le type de panneau exigé pour chaque type d'installation.

.4 L'assemblage des panneaux et de ses composantes doit être réalisé par une firme accréditée par la CSA. Toutes les composantes devront répondre aux normes CSA ou ULC.

.5 Toutes composantes décrites ci-après doivent se retrouver minimalement dans les panneaux.

1.3 NORMES DES PANNEAUX

.1 Tous les panneaux et les éléments constitutifs doivent être assemblés en usine et porter une marque de certification attestant que l'assemblage a été homologué par la CSA. De plus, tous les panneaux doivent porter une plaque signalétique des caractéristiques du panneau ainsi que le calibre des fusibles.

.2 Les panneaux doivent être dimensionnés afin de pouvoir inclure les composantes requises avec un minimum de 30 % d'espace libre. Les composantes montées à l'intérieur des panneaux doivent être agencées de façon à en faciliter l'accès pour l'inspection, le dépannage et l'entretien.

1.4 RÉSISTANCE AU FEU

.1 Les matériaux utilisés pour les panneaux, câbles, fils, chemins de câbles, etc., doivent être non inflammables, conformément à la norme de l'ASTM D635 et/ou à celle de la CSA 222-2-142.

.2 Les matériaux utilisés ne doivent pas dégager de gaz toxique, ni de fumée dense, ou encore propager des flammes lorsqu'ils sont chauffés ou exposés à des flammes nues.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les panneaux doivent être complètement fermés et munis d'une porte extérieure verrouillable, ayant un angle d'ouverture minimale de 135°. Les portes et accès doivent tous être équipés de joints d'étanchéité et être conformes aux exigences suivantes :

.1 NEMA 12 pour les endroits secs.

.2 NEMA 4 pour les endroits humides non corrosifs.

.3 NEMA 4X pour les endroits humides corrosifs.

2.2 MATÉRIAUX

.1 Le panneau doit être de type industriel et fabriqué en acier. Les parois, le haut, le châssis et le bas doivent avoir la même épaisseur d'acier.

.2 Marques acceptées :

.1 Hammond

.2 Rittal

.3 Hoffmann

.3 Les marques équivalentes devront être approuvées.

2.3 ACCESSOIRES

.1 Bornes, disjoncteurs et porte-fusibles

.1 Les bornes, disjoncteurs et porte-fusibles montés dans les panneaux doivent être de type à cage avec serre-fil. Toutes les bornes et tous les porte-fusibles doivent être de couleur grise sauf les bornes de mise à la terre (MALT) qui doivent être de couleur verte/jaune.

.2 Marques acceptées :

.1 Weidmuller

.2 Wago

.3 Les marques équivalentes devront être approuvées.

.2 Boutons-poussoirs

.1 Les boutons-poussoirs montés sur panneau doivent être installés et câblés par le fournisseur du panneau. Les boutons-poussoirs doivent être de type industriel du même type (NEMA) que les panneaux ou les boîtiers qui les accueillent. Les boutons-poussoirs doivent être d'une grosseur de 30 mm. Les signaux entrant et sortant doivent être connectés aux borniers. Le code de couleur pour les boutons-poussoirs doit être le suivant :

.1 Rouge : Arrêt / fermeture

.2 Noir : Marche / ouverture

.3 Jaune : Réarmement

.2 Modèles acceptés :

.1 Allen-Bradley, série 800T

.2 Square D, série 9001

.3 Télémecanique, série XB5

.3 Les modèles équivalents devront être approuvés.

.3 Lampes témoins

.1 Les lampes témoins montées sur panneau doivent être installées et câblées par le fournisseur du panneau. Les lampes témoins doivent être de type industriel du même type (NEMA) que les panneaux ou boîtiers qui les accueillent. Les lampes témoins doivent être d'une grosseur de 30 mm. Les signaux entrants et sortants doivent être connectés aux borniers. Le code de couleur pour les lampes témoins doit être le suivant :

.1 Rouge : Arrêt / Fermé

.2 Vert : Marche / Ouvert

.3 Jaune : Indication / Mode

.4 Blanc : Présence d'alimentation

.2 Modèles acceptés :

.1 Allen-Bradley, série 800T

.2 Square D série 9001

.3 Télémecanique, série XB5

.3 Les modèles équivalents devront être approuvés.

.4 Alimentation statique sans coupure

.1 Le calibre de l'ASSC doit être sélectionné afin d'alimenter toutes les charges des instruments et des automates avec une réserve de 30 %.

.2 Le modèle choisi doit avoir une autonomie d'au moins 30 minutes et doit fournir une alimentation sans coupure libre de toute perturbation.

.1 S'assurer que la filtration se fasse en dérivation dynamique.

.3 Fournir avec le dessin d'exécution des unités ASSC, la capacité de même qu'un calcul sommaire des charges. Ce calcul doit être signé par un ingénieur du Fournisseur.

.5 Filtres électriques

.1 Pour les ordinateurs, imprimantes et tous les équipements munis de prise d'alimentation préfabriquée, les filtres doivent être d'un modèle « multiprise » à quatre (4) sorties, conçus pour la protection électrique des ordinateurs et des équipements électroniques et capables d'alimenter les divers blocs d'alimentation du système. Pour les équipements montés dans des panneaux, les filtres doivent être de type modulaire à montage sur rail jumelé à une distribution par bornes et porte-fusibles ou sectionneurs, aussi fournis par le Fournisseur. Les filtres doivent offrir une puissance suffisante pour alimenter les équipements qu'ils desservent avec une réserve minimale de 20 %.

.2 Les filtres doivent être munis d'une protection contre des polarités inversées, un neutre ouvert ou une mise à la terre défectueuse. Ils doivent être équipés d'un disjoncteur et d'une lampe-témoin.

.3 Modèle accepté :

.1 Tycor, modèle Ulti-Mate

.4 Les modèles équivalents devront être approuvés.

.6 Système de compensation de pression

.1 Le système de compensation de pression (bouchon aérateur) doit être sélectionné de façon à respecter la classe NEMA du panneau.

.2 Modèles acceptés :

.1 Hoffman APCDABS

.2 OMEGA DA284

.3 STEGO DA084

.3 Les modèles équivalents devront être approuvés.

Partie 3 Exécution

3.1 AGENCEMENT, MONTAGE ET CÂBLAGE

.1 Panneaux

.1 Les panneaux doivent être soudés pour résister aux contraintes normales de transport, de levage et d'exploitation. Fournir des armatures pour maintenir la planéité de la tôle à ± 2 mm et le cadre doit être rigide et autonome.

.2 Les grands panneaux doivent être divisés en sections boulonnées pour faciliter le transport.

.3 Les découpes doivent être assez grandes pour permettre l'installation et l'enlèvement des composantes. L'étanchéité du panneau doit être maintenue selon son type malgré les découpes.

.4 Les ébarbures et les arêtes vives doivent être éliminées et les joints doivent être soudés et meulés jusqu'à obtention d'une surface lisse. Similairement, les bords et les coins doivent être droits et meulés jusqu'à obtention d'une surface lisse et les ébarbures enlevées.

.5 Dans le cas des panneaux combinant la fonction contrôle et commande, prévoir une cloison physique entre la section puissance et la section contrôle.

.6 Il est interdit de souder sur le site.

.2 Peinture

.1 Finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques, c'est-à-dire appliquer un apprêt antirouille à l'intérieur et à l'extérieur et au moins deux (2) couches de peinture émail de finition, de couleur grise (RAL-7035) ou de couleur similaire à celle des panneaux existants. La résistance de la peinture doit être conforme aux exigences de la norme CSA C22.2 No 94.

.2 Les plaques de montage à l'intérieur des panneaux doivent être en acier cadmié ou galvanisé.

.3 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours d'expédition et d'installation. Utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.

.4 Nettoyer et apprêter les crochets, les supports, les attaches et autres dispositifs de fixation apparents et non galvanisés pour les protéger contre la rouille.

.3 Support d'installation

.1 Les panneaux à montage au sol doivent être installés sur une base de béton fabriquée de 100 mm de hauteur ou fournis et installés avec une base métallique peinturée, composée de profilés en U de 100 mm. Le Fournisseur, en coordination avec l'Entrepreneur, devra superviser le perçage de tous les trous de montage au sol et fournir tous les ancrages requis.

.2 Les panneaux à montage au mur doivent être montés avec des brides de fixation externes de façon à les éloigner du mur.

.3 Les matériaux utilisés pour la fabrication des supports doivent être en acier cadmié ou galvanisé.

.4 Accessoires

.1 Tous les panneaux doivent être munis d'un compartiment pour les documents, situé à l'intérieur de la porte, de grandeur adéquate en fonction de la grandeur du panneau ainsi que tous les accessoires nécessaires, tels que les barres de mise à la terre, les goulottes, les passe-fils, les rails de montages, etc.

.2 Tous les panneaux doivent comporter les accessoires suivants :

.1 Une (1) plaque de montage en acier cadmié ou galvanisé.

.2 Une barre de cuivre avec bornes vissées pour la mise à la terre de l'usine.

.3 Une barre de cuivre isolée avec bornes vissées et pour la mise à la terre d'instrumentation.

.4 Des bornes de raccordement de l'alimentation.

.5 Des bornes de raccordement pour la distribution de toutes les alimentations (120V c.a., 24V c.c. etc.).

.6 Des bornes images pour tous les modules d'entrées/sorties.

.7 Les blocs d'alimentation, les conditionneurs de ligne et les filtres requis.

.3 De plus, pour les grands panneaux tels que les panneaux des automates, les panneaux de communication et les panneaux d'équipements (réacteurs ultraviolets, générateur d'hypochlorite, nano-filtration etc.), ceux-ci doivent comporter les accessoires suivants :

.1 Un dispositif de sectionnement principal de l'alimentation électrique du panneau.

.2 Un compartiment pour les documents d'au moins 270 mm de largeur, 250 mm de hauteur et 25 mm de profondeur.

.3 Des poignées de type avec serrure et clé.

.1 Chaque serrure doit être livrée avec deux (2) clés.

.2 Tous les panneaux doivent utiliser la même clé.

.4 Un système d'éclairage par lampe fluorescente incluant la lampe fluorescente et un interrupteur de porte.

.5 Une prise de courant duplex 120 V a.c. 2A pour les besoins de branchement de matériel électronique.

.6 Un système de chauffage et/ou de climatisation et/ou de ventilation lorsque requis.

.7 Un système de compensation de pression (bouchon aérateur) respectant la classe NEMA du panneau.

.8 Un système de détection d'intrusion.

.4 Alimentation statique sans coupure

.1 Les panneaux de contrôle doivent être conçus pour accueillir deux sources d'alimentation : une provenant de l'ASSC et l'autre provenant d'une source normale 120V c.a.

.2 Un sélecteur de déviation ''Bypass Switch'' doit être installé à l'entrée de l'ASSC afin de pouvoir faire l'entretien de l'unité ASSC sans interruption de l'alimentation.

.3 Au minimum, les automates, les réseaux de contrôle, les interfaces opérateurs et les analyseurs de gaz toxiques doivent être sur une source sans coupure. D'autres équipements dont les fonctions sont à maintenir pour assurer la sécurité des personnes et des équipements doivent être aussi sur l'ASSC.

.1 Les charges exactes devant être sur alimentation sans coupure et sur alimentation normale doivent être déterminées lors de l'analyse fonctionnelle.

.5 Filtres électriques

.1 Tous les appareils du système de contrôle, ordinateurs et automates doivent être alimentés en 120 V c.a. à partir d'une source d'alimentation filtrée. On entend par « alimentation filtrée », une alimentation débarrassée de toute perturbation de ligne comme les pointes de surtension et les interférences de haute fréquence RFI/EMI.

.2 Lorsque requis, c'est-à-dire lorsque d'autres équipements tels les alimentations statiques sans coupure (ASSC) ne permettent pas d'atteindre cet objectif, des filtres supplémentaires doivent être installés.

.5 Filage

.1 Le filage à l'intérieur des panneaux doit avoir un calibre minimal de 18 AWG tout en respectant les normes du code électrique et doit utiliser la convention de couleurs suivantes :

.1	Noir	pour les fils d'alimentation 120V c.a. (vivant)
.2	Blanc	pour les fils d'alimentation 120V c.a. (neutre)
.3	Rouge	pour les fils de contrôle 120V c.a.
.4	Bleu	pour les fils d'alimentation et de contrôle 24V c.c.

.5	Bleu et blanc	pour les fils d'alimentation 24V c.c. (commun)
.6	Jaune	pour les fils dont l'alimentation est externe au panneau
.7	Vert	pour les fils de mise à la terre

.2 Le câblage électrique doit être regroupé par groupe de tension et séparé par une barrière physique.

.1 Les compartiments comprenant des composantes de tension égale ou supérieure à 24V doivent avoir un accès indépendant des compartiments comprenant de composantes de tension inférieure à 24V.

.2 Le Fournisseur doit assurer que tous les panneaux fournis respectent cette exigence.

.6 Identification

.1 Toutes les identifications doivent être produites mécaniquement, les identifications à main levée ne sont pas permises.

.2 Les panneaux doivent être identifiés, à l'avant du panneau, à l'aide de plaques lamicoïdes de 3 mm d'épaisseur avec inscriptions gravées et fixées mécaniquement au moyen de vis. Le Fournisseur doit s'assurer de maintenir la classification NEMA requise.

.3 Toutes les composantes à l'intérieur des panneaux doivent aussi être identifiées. Les identifications doivent être localisées de façon à ne pas nuire à l'ajout de future composante, ainsi qu'à être visibles de l'ouverture de la porte du panneau sans avoir besoin de déplacer une autre composante ou du filage.

.4 Chaque borne, disjoncteur, porte-fusible et sectionneur doit être identifié par une étiquette appropriée selon le type et le fabricant de la composante. Dans le cas des bornes porte-fusibles, les renseignements sur le remplacement des fusibles doivent figurer à proximité des bornes porte-fusibles.

.5 Chaque regroupement de bornes doit être identifié par une étiquette. L'étiquette doit être montée sur un porte-étiquette distinct des bornes, de la même famille que les bornes et doit être localisée sur le rail de montage, immédiatement en haut ou à gauche (selon les montages verticaux ou horizontaux respectivement) du regroupement de bornes concerné.

.6 Chaque fil doit être identifié, de façon permanente et indélébile, aux deux (2) extrémités du conducteur à l'aide d'un manchon thermorétractable (par exemple, Permasleeve de Brady).

.7 Montage et agencement

.1 Le Fournisseur doit respecter les espaces de dégagements recommandés par les manufacturiers autour des composantes. Les goulottes et passe-fils ne doivent pas empiéter dans les espaces de dégagements des composantes.

.2 Le Fournisseur doit respecter l'orientation des composantes recommandée par les manufacturiers.

.3 Les équipements montés devant ou dans les panneaux doivent être munis de bornes de jonction individuelles.

.4 La barre de cuivre pour la mise à la terre (MALT) de l'usine doit être installée au bas du panneau (en haut du panneau lorsque l'arrivée des câbles se fait par le haut du panneau), incluant une borne principale acceptant un fil de calibre 6 AWG pour raccorder la barre de cuivre au réseau de mise à la terre. Au moyen de connecteur de terre approprié (cosses) utiliser un câble en cuivre de 16 AWG (1,5 mm2) pour connecter la barre de terre au cadre du panneau ainsi qu'à toutes les parties vissées ou mobile du panneau.

.5 La barre de cuivre pour la mise à la terre isolée d'instrumentation doit être installée sur des isolateurs au bas du panneau (en haut du panneau lorsque l'arrivée des câbles se fait par le haut du panneau), incluant une borne principale acceptant un fil de calibre 6 AWG pour raccorder la barre de cuivre au réseau de mise à la terre. Cette mise à la terre isolée doit être utilisée par les équipements d'automatisation tels les automates, les réseaux, les instruments, les signaux analogiques, etc. Étant isolée, cette mise à la terre doit être réalisée avec des câbles de cuivre isolé de couleur vert, ainsi que des bornes isolées aussi de couleur verte.

.6 Les rails de borne, de porte-fusibles, de mise à la terre et d'équipements doivent être montés sur des espaceurs de telle sorte que les composants qu'ils logent soient toujours à une hauteur adéquate pour l'opération du composant et le raccordement de son filage.

.7 Tous les appareils montés sur un composant mobile (porte, couvercle, etc.) doivent comporter des câbles et fils ultraflexibles de dix-neuf (19) torons, suffisamment longs pour permettre aux composants de fonctionner facilement. Chaque toron qui traverse une articulation doit comporter au maximum quinze (15) fils et doit être protégé d'une gaine protectrice.

.8 Les câbles de communication ou d'instrumentation et les câbles d'alimentation électriques doivent être acheminés de façon à respecter les distances minimales requises entre chaque type de signaux pour éliminer leurs influences mutuelles soit par des goulottes séparées, soit par des regroupements à l'intérieur des goulottes. Le Fournisseur doit prévoir les espacements dans les goulottes pour les composantes actuelles du système actuel et un 20 % supplémentaire pour les ajouts futurs.

.9 Lorsqu'un panneau comprend des composantes de différentes tensions : 600Vca, 120Vca, 24Vcc et/ou communication; chaque groupe de composante doit être séparé par une barrière physique pour éviter, entre autres, les interférences électromagnétiques et l'influence mutuelle de dissipation de chaleur. Les composantes 600Vca doivent être recouvertes d'une protection pour éviter les accidents d'électrocution.

.10 Le câblage électrique doit être regroupé par groupe de tension et séparé par une barrière physique.

.1 Les compartiments comprenant des composantes de tension égale ou supérieure à 24V doivent avoir un accès indépendant des compartiments comprenant de composantes de tension inférieure à 24V.

.2 Le Fournisseur doit assurer que tous les panneaux fournis respectent cette exigence.

.11 L'installation de conduits dans des panneaux doit être effectuée conformément à la norme ANSI B 31.1.0 « Code for Pressure Piping », et aussi selon les méthodes à la fine pointe de la technologie, de façon à les rendre facilement accessibles. Ces

conduits doivent avoir la dimension appropriée. Fournir également les supports, évents, robinets d'arrêt et traversées de cloison nécessaires.

.8 Bornes, disjoncteurs et porte-fusibles

.1 Toutes les bornes, disjoncteurs et porte-fusibles doivent être situés près du point d'entrée des câbles dans le panneau, de préférence en bas du panneau.

.2 Tous les dispositifs de protection des circuits tels que les disjoncteurs, les relais et les fusibles doivent être installés, calibrés et réglés aux valeurs requises pour une bonne coordination des dispositifs de protection.

.3 Prévoir un minimum de deux disjoncteurs de réserve dans chaque panneau.

.4 Un groupement de trois (3) bornes distinctes doit être prévu pour le branchement de chaque alimentation principale du panneau (hydro, alimentation sans coupure, etc.). Les bornes de distribution doivent former des regroupements distincts en fonction du type d'alimentation (120V c.a., 24V c.c., etc.). Les bornes des composantes électroniques doivent être séparées des bornes de distribution d'alimentation électrique.

.5 Chaque fil multibrin raccordé à une borne de type à raccordement à ressort doit être muni d'un ferrule approprié pour le type de borne et de fil. Chaque ferrule peut recevoir qu'un seul fil et chaque côté de borne ne peut recevoir qu'un seul ferrule. Lorsque requis, l'utilisation de ferrules acceptant deux (2) fils sera permise.

.6 Les fils monobrins peuvent être raccordés directement aux bornes, sans ferrule. Dans le cas de borne de type vissée, un maximum de deux (2) fils doit être connecté du même côté d'une même borne.

.7 La distribution d'un même signal à des bornes contigües (L1, N, 24V, C, GND, etc.) doit être réalisée par des peignes ou des barres vissées adaptés aux bornes.

.8 Chaque fil partant d'un dispositif extérieur doit être connecté à une borne. Le câblage fait sur place doit être accessible à partir du bas, à moins d'indication contraire.

.9 Prévoir trois (3) bornes pour chaque instrument fonctionnant à 4-20 mA, deux (2) pour le signal et une (1) borne adjacente aux deux (2) autres pour le blindage. Tous les signaux analogiques d'entrées et de sorties doivent être blindés et mis à la terre au panneau.

.10 Fournir une réserve d'au moins 20 % de bornes et de porte-fusibles.

.11 Pour l'identification des bornes et porte-fusibles, voir le paragraphe 3.6 du présent document.

.9 Perte de chaleur

.1 Le Fournisseur doit déterminer les pertes thermiques pour tous les appareils installés dans le panneau et fonctionnant simultanément, en prenant pour base une température ambiante de 40 °C. Il doit maintenir la température intérieure en dessous de la température de fonctionnement ambiant admissible de l'équipement le plus sensible. À cet égard, ou si le refroidissement par convection naturelle est impossible, on utilisera des ventilateurs et des aérateurs, installés le plus haut possible, avec des filtres remplaçables situés au bas des portes. Si l'on utilise ce système, il faut de préférence installer une porte arrière. Cette méthode n'est pas permise si le panneau

doit être protégé à l'intérieur au moyen d'un système à l'Halon ou si elle est interdite par sa classe électrique.

.2 Advenant le cas d'une ventilation, le Fournisseur doit tenir compte que l'air ambiant des environnements corrosifs ne peut pas être utilisé pour la ventilation des panneaux.

.1 La dissipation de chaleur des panneaux localisés dans des environnements corrosifs, peut se faire via des systèmes de ventilation ou d'air climatisé assurant le maintien de l'intégrité de la classification NEMA 4X.

.2 Marques suggérées : NEMA 4X Cabinet Coolers de Exair, Climatiseurs de Rittal ou équivalent approuvé.

.3 Des calculs de dissipation de chaleur pour les panneaux comprenant des transformateurs, des drives et/ou des EFV, doivent être présentés au Représentant ministériel pour approbation.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

.1 Généralités

.1 Les essais décrits ci-après détaillent et complètent les essais demandés à la section 40 00 01.

.2 Inspection des panneaux

.1 Le Fournisseur, en présence de Le Fournisseur, doit vérifier l'intégrité des panneaux de contrôle avant que les travaux de raccordement ne débutent.

.2 Le Fournisseur doit vérifier, en présence du Fournisseur et du Représentant ministériel, que :

.1 Tous les panneaux sont neufs et exempts de défauts.

.2 Les exigences techniques des normes, codes et règlements en vigueur sont respectées.

.3 Les spécifications et exigences techniques de fabrication et d'installation sont respectées.

.4 Les performances exigées au devis sont rencontrées.

.3 Méthode

.1 La procédure de vérification détaillée doit être soumise au Représentant ministériel pour acceptation.

.2 Le Fournisseur doit effectuer les essais des différents panneaux chez son fournisseur, avant leur installation sur les sites. Ces essais doivent rencontrer les exigences de la plus récente version de la norme CAN/CSA-C22.2 Nº 14 « Industrial Control Equipment » et comprendre, entre autres, les éléments suivants :

.1 Vérifier les dispositifs montés sur et dans le panneau afin de s'assurer qu'ils sont solidement fixés.

.2 Vérifier l'agencement des composantes et du câblage des différents équipements selon les exigences décrites dans les différentes sections du présent devis.

.3 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits et de l'équipement à l'aide d'un mégohmmètre.

.4 Vérifier la continuité de la mise à la terre.

.5 Vérifier la continuité électrique de tous les circuits par rapport aux schémas électriques.

.6 Réaliser les essais de fonctionnement des équipements et des dispositifs connexes installés à des températures critiques afin de s'assurer que la dissipation de chaleur s'effectue adéquatement selon la conception des panneaux retenus (avec ou sans dispositif de chauffage/refroidissement).

.4 Préparation pour l'expédition

.1 À l'achèvement des essais d'atelier, des inspections et des raccordements nécessaires, le panneau doit être solidement empaqueté dans une boîte de type caisson et être bien protégé contre les chocs jusqu'à sa livraison au site.

.2 Les appareils qui ne sont pas mécaniquement accrochés au panneau doivent être expédiés séparément. Le panneau ne doit pas être fixé au moyen de boulons à œillets pour l'expédition.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Cette section de document décrit les exigences techniques des instruments définis dans l'étendue des travaux du présent devis.

.2 Plus spécifiquement, la première partie du présent document décrit plus en détail la fourniture des instruments et donne un aperçu de l'étendue des travaux. La deuxième partie décrit les exigences techniques de tous les types d'instruments du projet sans égard au fournisseur. La troisième partie décrit l'ampleur des travaux d'installation, d'intégration et de raccordements de tous les instruments pour une opération adéquate du système dans son ensemble.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Généralité

.1 Les instruments fournis doivent permettre de prendre certaines mesures et d'indiquer certains états sur les installations et le procédé décrit dans le devis.

.2 Tous les instruments fournis doivent être installés, calibrés, mis en service et intégrés dans le système de contrôle projeté, tel que décrit dans la section 45 00 60. Ce qui inclut, sans s'y limiter, la programmation et la configuration dans les automates et les IPM.

.2 Fourniture

.1 Le Fournisseur doit fournir tous les instruments nécessaires pour l'obtention d'un système fonctionnel et sécuritaire incluant, sans s'y limiter, les instruments suivants :

.1 Transmetteurs de température;

.2 Transmetteurs de pression;

.3 Débitmètres magnétiques;

.4 Manomètres;

.5 Analyseurs de chlore résiduel;

.6 Analyseurs de pH;

.7 Interrupteurs de débit;

.8 Niveaumètres hydrostatiques;

.9 Interrupteurs de niveau à lames vibrantes;

.10 Régulateurs de niveau à flotte.

.2 Le Fournisseur doit fournir un lot d'instruments de rechange permettant une année d'opération à partir de l'acceptation finale.

.3 Tous les instruments qui sont susceptibles de servir à la mesure des paramètres dans le gaz du procédé ou pouvant servir à l'eau ou au gaz doivent être nettoyés pour service à l'oxygène par le manufacturier et scellés avant livraison pour éviter la contamination lors de l'entreposage.

.3 Travaux inclus

.1 Le Fournisseur doit fournir, livrer, exécuter les raccordements, et effectuer le calibrage des instruments mentionnés ci-haut. Il aura en outre à :

.1 Fournir et installer des tuyauteries, les tubulures de raccordement au procédé, tous les accessoires (robinets d'isolation, supports de montage, etc.) et toute la quincaillerie nécessaire pour tous les équipements et instruments;

.2 Fournir et installer les conduits et le câblage d'alimentation (lorsque requis), le câblage de contrôle, le câblage de communication et les boîtes de jonction nécessaires (se référer à la section 45 02 50);

.3 Fournir des instruments nettoyés pour service à l'oxygène, lorsque requis;

.4 Exécuter tous les raccordements des instruments;

.5 Raccorder les instruments aux automates redondants.

.2 Le Fournisseur doit fournir toute la documentation, incluant les fiches techniques complétées pour toutes les composantes fournies, les rapports ou certificats de calibration et les manuels du Manufacturier.

1.3 ÉQUIVALENCE

.1 Toute demande d'équivalence doit être faite en accord avec les énoncés des clauses administratives générales et particulières.

1.4 CODES ET RÈGLEMENTS

.1 Tous les travaux, matériaux, ouvrages et méthodes de travail doivent être conformes aux codes de construction, aux codes de sécurité locale, municipale, provinciale, nationale et aux règlements des autorités ayant juridiction sur les travaux. En cas de conflit entre les règlements des autorités compétentes, les exigences les plus sévères régissent.

.2 Tous les équipements, matériaux, instruments électriques ou électroniques doivent être approuvés par CSA.

.3 Tous les matériaux en contact avec l'eau potable doivent satisfaire les exigences pour l'eau potable énoncés dans la norme ANSI/NSF 61.

.4 Les travaux sont régis par l'édition la plus récente des codes, normes et règlements pertinents suivants :

.1	ANSI	American National Standards Institute;
.2	CEQ	Code électrique du Québec ou Code canadien de l'électricité;
.3	CNB	Code national du bâtiment;
.4	CSA	Canadian Standard Association;
.5	EEMAC	Electrical and Electronic Manufacturer's Association of Canada;
.6	FM	Factory Mutual Engineering Corporation;
.7	IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers;

.8	ISA	Instrumentation, Systems and Automation society;
.9	NEMA	National Fire Protection Association;
.10	OSHA	Occupational Safety and Health Administration;
.11	ULC	Underwriters' Laboratories of Canada.

.5 De plus, il incombe au Fournisseur de s'assurer que tout son personnel est familier avec les diverses exigences de sécurité.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le choix du Manufacturier et du modèle d'instrument par le Fournisseur doit rester uniforme pour tous les systèmes et sous-systèmes du contrat.

.2 Lorsqu'un Manufacturier est spécifié, le Fournisseur doit soumettre son prix en fonction de cette exigence.

.3 Les instruments fournis doivent être de fabrication courante et déjà éprouvés pour les applications demandées au présent devis. Les instruments doivent être normalisés dans l'industrie et d'usage courant.

.4 Certains instruments sont montés directement ou à proximité de conduits d'eau ou d'air. Les composantes de ces instruments doivent donc être conçues et assemblées de façon à résister aux vibrations durant leur fonctionnement.

.5 Le refroidissement des instruments doit se faire par convection naturelle, donc sans l'usage de ventilateurs.

2.2 TRANSMETTEUR DE TEMPÉRATURE

.1 Les gammes de mesure des transmetteurs de température seront établies par le Fournisseur, assisté du fournisseur de l'instrument, à partir des conditions réelles d'utilisation (le niveau, la pression différentielle et le débit sur les différentes applications).

.2 Le transmetteur doit fournir un signal de sortie 4-20mA.

.3 Marques acceptables : ABB, Endress & Hauser, Rosemount ou Siemens ou équivalent approuvé.

2.3 TRANSMETTEUR DE PRESSION

.1 Les gammes de mesure des transmetteurs de pression seront établies par le Fournisseur, assisté du fournisseur de l'instrument, à partir des conditions réelles d'utilisation (le niveau, la pression et le débit sur les différentes applications).

.2 La membrane de mesure peut être soit en céramique ou de type métallique (acier inoxydable 316L) selon l'application.

.3 Le transmetteur doit fournir un signal de sortie 4-20 mA avec un courant de sortie proportionnel à la pression d'entrée. La précision du transmetteur sera de 0,2 %. La section de raccordement électrique sera séparée du module électronique et le boîtier sera en aluminium ou en acier inoxydable de type NEMA 4X. Un affichage numérique à quatre (4) décimales en unités d'ingénierie sera inclus en plus d'un affichage bargraph affiché en dessous.

.4 La configuration des différents paramètres pourra être accomplie à l'aide d'un clavier en mode local.

.5 Le raccord au procédé sera ½ po NPT femelle en acier inoxydable avec un robinet d'isolement en acier inoxydable 316 en amont.

.6 Marques acceptables : Endress & Hauser série Cerabar M PMC41 ou Rosemount équivalent ou autre équivalent approuvé.

2.4 DÉBITMÈTRE MAGNÉTIQUE

.1 Le corps du débitmètre doit être de construction solide. Le revêtement interne doit être en polyuréthane ou en ébonite et les électrodes pour la mesure du débit doivent être en acier inox. 316 L ou en Hastelloy C4. Les raccordements mécaniques doivent être à brides. Lorsque le transmetteur est séparé du détecteur de débit, tous les circuits électroniques doivent être localisés au transmetteur sans aucun autre circuit monté au détecteur de débit, ceci dans le but de le protéger. Dans le cas d'une installation avec transmetteur à distance, le câblage entre l'élément de mesure et le transmetteur doit être inclus avec le débitmètre.

.2 Le transmetteur du débitmètre magnétique est équipé d'un afficheur local de débit gradué en l/h, l/s et GIPM. Le boîtier doit être de construction solide du type NEMA 4X. L'alimentation électrique doit être de 120 V c.a. Le zéro de l'appareil doit être stable et ne jamais demander de réglage. La sortie de l'appareil doit être un signal 4-20 mA c.c. réglable selon le débit maximal désiré. La précision minimale doit être de 0,2 % du débit mesuré entre 0,3 m/sec à 9 m/sec pour une distance sans restriction (coude, robinet, réacteur) de 4D en amont du débitmètre et de 1D en aval à partir du centre du débitmètre jusqu'à l'entrée du réacteur.

.3 Marques acceptables : ABB, Endress & Hauser (série Promag), Siemens ou Rosemount équivalent ou autre équivalent approuvé.

2.5 MANOMÈTRE

.1 Les manomètres doivent satisfaire les exigences techniques suivantes :

.1 Les manomètres doivent être du type à bourdon en bronze;

.2 Le boîtier doit être en résine phénolique, en aluminium ou en acier inoxydable;

.3 Le diamètre du cadran doit mesurer au moins 100 mm;

.4 Le cadran doit être à lecture directe, les graduations doivent être de couleur noire sur fond blanc;

.5 Les manomètres doivent avoir une plage équivalente à deux (2) fois la pression d'opération de l'équipement de mise en pression;

.6 L'échelle du manomètre doit indiquer la pression en unités métrique et impériale (kPa/Psi) sur une double échelle et doit permettre la lecture aisée d'un gradient de pression de 20 kPa;

.7 L'échelle de chaque manomètre doit être graduée sur un arc de 270º;

.8 La précision de mesure doit être d'au moins 0,5 % de la pression maximale;

.9 Chaque manomètre doit avoir un arrangement frontal solide pour un dégagement des surpressions par l'arrière, et doit être rempli de glycérine et protégé par un protège manomètre et un robinet d'isolation. Il doit aussi être muni d'un diaphragme empêchant les particules fines d'obstruer le conduit.

.2 Lorsqu'utilisé pour les eaux brutes, les boues ou pour toute autre eau chargée de particules, le manomètre doit être muni d'un diaphragme rempli d'huile empêchant les particules fines d'obstruer le conduit.

.3 Le tube doit être en acier inoxydable et posséder un diamètre adapté aux conduites existantes. Le manomètre doit être installé avec un robinet d'isolement en acier inoxydable 316 fourni et installé en amont.

.4 Marques acceptables : ASHCROFT, MARSH, WIKA ou équivalent approuvé.

2.6 ANALYSEUR DE PH

.1 L'analyseur devra mesurer en continu le pH de l'eau. L'analyse de pH se fera à l'aide d'une électrode immergée. L'appareil devra avoir une plage de mesure de 2 à 12 pH ±0,01 pH.

.2 L'analyseur inclura un (1) transmetteur avec affichage numérique et une (1) chambre de mesure pré-assemblée. La chambre de mesure devra inclure une (1) sonde de température, une (1) sonde de référence et une (1) électrode de pH.

.3 L'analyseur devra comporter au moins deux (2) sorties analogiques programmables 4 à 20 mA, deux (2) relais programmables comme capteur de valeurs limites ou comme régulateur PID et un relais d'alarme programmable comme défaut de système. Deux (2) des sorties analogiques permettront l'enregistrement externe en continu du pH et de la température.

.4 Le boîtier du transmetteur est à l'épreuve de l'eau (IP66) et monté au mur dans un endroit facilement accessible pour la lecture locale.

.5 Marques acceptables : Hach ou équivalent.

2.7 ANALYSEUR DE TURBIDITÉ

.1 Le turbidimètre doit être un appareil en ligne à lecture continue utilisant la méthode néphélométrique de mesure. Le turbidimètre sera conforme aux critères de conception et de performance de la méthode USEPA 180.1. La résolution doit être 0.001 NTU et la répétitivité doit être meilleure que ±1,0 % ou ±0,002 NTU, la plus grande des deux (2) valeurs.

.2 Chaque système de contrôle de turbidité doit comporter un turbidimètre, une interface graphique et une alimentation électrique. L'unité d'interface doit être un appareil à microprocesseur capable de relier jusqu'à huit (8) turbidimètres par bus de communication. L'interface doit fournir un lien d'interface digital entre les turbidimètres et les appareils de communication. L'unité d'interface sera contenue dans un boîtier NEMA 4X pour une installation murale, avec indication digitale locale et sera alimentée par une source d'alimentation 12 V continue. Elle devra être munie d'une sortie 4-20 mA avec points de consigne programmables sur toute la gamme d'opérations. Le module d'interface doit aussi offrir le choix de deux (2) méthodes d'étalonnage fondées sur la formazine et une méthode d'étalonnage fondée sur la comparaison avec un appareil.

.3 Toutes les composantes du système doivent être certifiées par un laboratoire d'essais agréé (NTRL) conforme à UL3101-1 et à CSA 22.2 n° 1010.1. Elles doivent aussi être conformes à FCC Part 15, classe A et satisfaire à la réglementation canadienne sur le matériel brouilleur ICES-003, classe A.

.4 Marques acceptables : Hach 1720, Hach Laser 660, US Filter modèle TMS 561 ou équivalent approuvé.

2.8 INTERRUPTEUR DE DÉBIT

.1 L'interrupteur de débit sera composé d'un piston aimanté à ressort permettant la détection du seuil de débit par interrupteur de type REED. L'interrupteur à contact REED sera de type SPDT hermétiquement fermé au sein de l'unité. Une vanne rotative de dérivation ajustable est placée dans la trajectoire de l'écoulement principal permettant d'ajuster le seuil de débit.

.2 Les interrupteurs de débit doivent satisfaire les exigences techniques suivantes :

- .1 Le boîtier en contact avec le fluide doit être en laiton;
- .2 Le piston dans le boîtier en laiton doit être en polysulfone pour l'eau;
- .3 Le ressort doit être en acier inoxydable 316;
- .4 La plage d'opération doit être entre 2 à 75 (l/m);
- .5 La précision de mesure doit être de ± 10 % maximum;
- .6 Le boîtier extérieur doit être IP65;
- .7 Type de contact normalement ouvert (NO) ou normalement fermé (NC);
- .8 Câble électrique calibre no 18 AWG d'une longueur de 1 m minimum.

.3 Marque acceptable : Gems sensors (série FS10798), Endress & Hauser (T-switch), Kobold, Rosemount ou équivalent approuvé.

2.9 NIVEAUMÈTRE HYDROSTATIQUE

.1 Le niveaumètre hydrostatique sera constitué d'une sonde piézoélectrique. La sonde inclura le câble porteur avec revêtement PE, sans protection de l'élément de mesure. L'alimentation sera de 24 V c.c. deux (2) fils, électronique bifilaire 4-20 mA pour alimentation de tension et transmission de la valeur sur une même ligne. La plage de tension d'alimentation peut différer en fonction de l'appareil.

.2 Marques acceptables : Ohmart Vega famille Vegawell 72, E+H Deltapilot DB50A/DB51A ou Rosemount ou équivalent approuvé.

2.10 INTERRUPTEUR DE NIVEAU À LAMES VIBRANTES

.1 Les interrupteurs de niveau seront de type fourchettes à lames vibrantes. La sonde sera intégrée au transmetteur dans un boîtier de construction solide de type NEMA 4X. La sonde et le transmetteur devront être protégés contre les attaques faites par les produits chimiques dont elles détectent la présence (coagulant ou aide coagulant).

.2 Le signal de détection sera normalement fermé afin que l'état d'alarme (présence de liquide) corresponde à l'ouverture d'un contact (« fail safe »).

.3 L'alimentation électrique doit être de 120V c.a. La sonde doit comporter des témoins lumineux (type diode) pour indiquer les états : alimenté, fourche immergée, défaut.

.4 Marques acceptables : Endress & Hauser (Liquiphant FTL), Vega (Vegaswing), Siemens (SITRANS LVL200) ou équivalent approuvé.

2.11 RÉGULATEUR DE NIVEAU À FLOTTE

.1 Un interrupteur mécanique dans un boîtier en plastique est suspendu librement avec son câble à la hauteur désirée. Lorsque le liquide atteint le régulateur de niveau, le boîtier bascule et l'interrupteur mécanique ferme ou ouvre le circuit, permettant ainsi de démarrer ou d'arrêter une pompe ou d'activer un circuit d'alarme.

.2 Le câble de chaque flotte doit être de longueur suffisante pour le raccorder à la boîte de jonction située à proximité du réservoir. Les câbles seront fournis par le même manufacturier. La longueur de câble requise pour chaque sonde sera déterminée par le Fournisseur. Tous les supports et attaches requis pour le maintien des câbles des régulateurs de niveaux sont fournis par le Fournisseur.

.3 Marques acceptables : Endress & Hauser ou Kobold ou Flygt/ENM ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le Fournisseur devra fournir des fiches techniques détaillées pour chacun des instruments démontrant une sélection adéquate pour chaque application de procédé. Une même fiche peut être associée à plusieurs numéros d'identification d'équipements à condition que les caractéristiques techniques et l'application procédée de chaque équipement soient identiques.

.2 Pour un même type d'appareil, un seul choix de Manufacturier sera retenu quel que soit le fournisseur d'équipement d'origine, et cela, pour tous les systèmes et sous-systèmes.

3.2 INSTALLATION DES INSTRUMENTS

.1 Généralités

.1 Les instruments seront fournis, installés et raccordés par le Fournisseur. Les recommandations spécifiques des manufacturiers, les plans de détails de montage et les localisations seront présentés dans les dessins d'atelier.

.2 Tous les instruments doivent être installés en stricte conformité avec les recommandations du manufacturier. Les accessoires de montage fournis par le manufacturier devront être utilisés lorsque cette solution est avantageuse, sinon le Fournisseur fabriquera un support de montage approprié à l'application.

.3 Les normes d'installation et de raccordements électriques doivent être régies par les exigences générales et techniques du devis.

.4 Le Fournisseur doit fournir et installer tous les conduits, boîtes de jonction et accessoires nécessaires pour une installation adéquate de tous les câbles d'instrumentation (signal et alimentation).

.5 Pour chacun des instruments, le Fournisseur doit :

.1 Définir en collaboration avec le Représentant ministériel, l'emplacement final le plus adéquat pour chaque appareil de manière à ce que le personnel puisse y accéder facilement lors de travaux d'entretien;

.2 Soutenir tous les appareils par des supports appropriés en fonction des contraintes rencontrées sur le lieu d'installation, et être indépendants des équipements de procédé tels que moteur, pompe, conduite, etc., afin que ces derniers ne subissent aucune vibration mécanique;

.3 Prévoir une longueur de câble pour permettre le démontage et l'enlèvement d'équipements ou de sondes;

.4 Positionner et monter les instruments avec affichage ou indicateur de façon à ce que la lecture en soit facilitée. Fournir, installer et raccorder un afficheur-transmetteur indépendant avec tout le câblage et supports de montage pour une installation déportée lorsque le positionnement de la sonde de mesure ne permet pas une lecture facile à hauteur d'homme et facilement accessible.

.2 Débitmètre électromagnétique

.1 Pour des diamètres nominaux supérieurs ou égaux à 350 mm, le capteur doit être monté sur une fondation suffisamment solide et stable.

.2 Le boîtier de montage mural doit être implanté de telle sorte que les entrées de câble soient orientées vers le bas.

.3 L'installateur doit veiller à raccorder correctement le système de mesures, conformément aux schémas électriques. De plus, le transmetteur doit être mis à la terre, sauf dans le cas d'une énergie auxiliaire à séparation galvanique.

.4 Il est requis de relier les deux (2) brides avec la bride correspondante de la conduite par le biais d'un câble de mise à la terre afin d'éviter les effets parasites sur la mesure; le câble de mise à la terre est monté directement sur le support de transport métallique.

.5 Il est requis d'utiliser des disques de mise à la terre pour la compensation de potentiel, notamment avec des conduites en fibres de verre ou PVC.

.6 La section droite d'entrée doit être supérieure ou égale à cinq (5) fois le diamètre nominal. La section droite de sortie doit être supérieure ou égale à une (1) fois le diamètre nominal.

.7 Il doit être possible de configurer rapidement et simplement par le biais du « Quick Setup » (Mise en service) tous les paramètres d'appareil importants pour une mesure standard.

.8 Les débitmètres devront être munis d'une sortie soufflée fréquente pour raccordement à un module d'entrées de l'automate.

.3 Manomètre

.1 Le Fournisseur doit percer les conduits et installer des raccords filetés requis pour l'installation des manomètres.

.2 Le Fournisseur doit installer un robinet d'isolement avec purge pour chaque manomètre et les manomètres ne doivent pas être installés directement sur les conduits (sans raccords).

.3 Le Fournisseur doit installer les manomètres à une hauteur conviviale et de façon à ce qu'ils soient visibles par l'utilisateur.

.4 Le Fournisseur doit veiller à ce que l'étanchéité soit rigoureuse sur tous les manomètres.

.4 Analyseur de pH

.1 Les pH-mètres doivent être installés en stricte conformité avec les recommandations du manufacturier.

.2 Remettre au Représentant ministériel le cap de protection de l'électrode pour une utilisation ultérieure.

.3 En cas de brève mise hors service, remplissez le cap de protection de solution tampon pH 4 ou d'eau déminéralisée et le poser sur le capteur. En maintenant l'humidité, il est possible d'éviter un temps de réponse lent lors de la remise en service du capteur. En cas de temps d'arrêt prolongés, réitérer ces mesures toutes les 2 à 4 semaines, selon les conditions d'exploitation.

.4 Installer le capteur de telle manière que le contact avec l'échantillon est représentatif pour l'ensemble du procédé.

.5 Support, mécanisme et ancrages devront être en acier inoxydable.

.6 Le système de nettoyage automatique, lorsqu'exigé, devra être composé d'une électrovanne normalement fermée, d'un robinet d'isolation d'opération manuelle et d'une conduite d'air en acier inoxydable nuance 304L. La ligne d'air devra être chauffée par câble électrique chauffant et isolée thermiquement.

.7 Pièces de rechange :

.1 Fusible pour le module transmetteur;

.2 Solution tampon pH 7, quantité : 4 Litres;

.3 Solution tampon pH 4, quantité : 4 Litres;

.4 Solution tampon pH 10, quantité : 4 Litres.

.5 Analyseur de turbidité

.1 Les turbidimètres doivent être installés en stricte conformité avec les recommandations du manufacturier.

.1 Installer le turbidimètre à un endroit isolé des vibrations;

.2 S'assurer que le haut du turbidimètre est au niveau;

.3 Allouer un espace d'au moins 22 cm, environ dix (10) pouces, au-dessus du turbidimètre afin de pouvoir enlever l'assemblage de tête;

.4 Laisser suffisamment d'espace sous le turbidimètre afin de pouvoir retirer les connexions situées sous l'appareil et afin de pouvoir placer un contenant sous le drain lors de la calibration ou du nettoyage. Installer le turbidimètre à une hauteur limite pour permettre à une personne de hauteur moyenne d'effectuer le nettoyage du contenant de mesure sans utiliser de marchepied;

.5 Fournir un ensemble complet d'installation avec plaque de montage, sur profilés fixés au mur ou avec base d'ancrage, ainsi que tout le câblage nécessaire;

.6 Effectuer une nouvelle perforation dans la conduite. Le point de percement de la conduite pour le raccordement au procédé de chaque turbidimètre sera situé juste en amont des robinets d'effluent et de préfiltration. Fournir et installer pour chaque raccordement-procédé une valve d'isolation et une valve de prise d'échantillon pour les analyses de laboratoire, la tubulure, un rotamètre et la quincaillerie nécessaire.

.7 Le Fournisseur devra exécuter l'étalonnage de mise en service de chacune des unités.

.8 La mise en commun d'un afficheur pour deux (2) chambres de mesures n'est pas permise. Il y aura un (1) transmetteur/indicateur pour chaque mesure de turbidité.

.6 Interrupteur de niveau à lames vibrantes

.1 Le Fournisseur devra installer les interrupteurs de niveau à lames vibrantes en position verticale, à proximité du point le plus bas du bassin (drain par exemple), dans un tuyau ajouré de protection contre les éclaboussures dont la longueur est identique à celle des fourchettes, et tenue à l'aide d'un support en L de telle sorte que l'extrémité des fourchettes laisse un dégagement d'un ½ po au-dessus du plancher et distant de 4 po de la paroi du bassin de confinement. Lorsque le liquide atteint l'interrupteur de niveau, le contact ouvre le circuit, permettant ainsi d'activer la condition d'alarme.

.2 Le boîtier de l'interrupteur devra être installé hors du bassin de confinement, à une hauteur d'au moins 6 po au-dessus du muret du bassin. Le Fournisseru doit fournir les extensions nécessaires ou commander les interrupteurs en précisant la longueur de la sonde en conséquence.

.3 Tous les supports et attaches requis pour le maintien des interrupteurs de niveaux seront en acier inoxydable et fournis par le Fournisseur.

.7 Régulateur de niveau à flotte

.1 Les sondes de détection de niveau doivent être installées en stricte conformité avec les recommandations du manufacturier.

.2 Le câble électrique est composé en CPV spécial ou en CPE polyéthylène chloré.

.3 La sonde ne devra pas être attaquée par les produits chimiques corrosifs ni par les hydrocarbures telles les huiles, les graisses, etc.

.4 Pour respecter les réglementations locales, les sondes de niveau sont normalement reliées à un circuit de basse tension, par l'intermédiaire d'un transformateur.

3.3 MONTAGE DES INSTRUMENTS

.1 Le Fournisseur doit :

.1 Définir en collaboration avec le Représentant ministériel, l'emplacement final le plus adéquat pour chaque appareil de manière à ce que le personnel puisse y accéder facilement lors de travaux d'entretien;

.2 Soutenir tous les appareils par des supports indépendants des équipements de procédé tels que moteur, pompe, conduite, etc., afin que ces derniers ne subissent aucune vibration mécanique;

.3 Prévoir une longueur de câble pour permettre le démontage et l'enlèvement d'équipements ou de sondes;

.4 Les instruments avec affichage ou indicateur doivent être montés de façon à ce que la lecture en soit facilitée.

3.4 IDENTIFICATION DES INSTRUMENTS ET ÉQUIPEMENTS

.1 Tous les instruments et équipements ainsi que le câblage et conduits, boîtes de jonction devront être identifiés.

3.5 PIÈCES DE RECHANGE D'ENTRETIEN ET DE CALIBRATION

.1 Le Fournisseur doit :

.1 Fournir en deux (2) exemplaires toutes les trousses d'entretien recommandées dans les livrets d'instructions et d'entretien du manufacturier.

.2 Fournir un exemplaire de chaque instrument fourni comme pièce de rechange.

3.6 SUPPORT DE SONDE ET NIVEAUMÈTRE

.1 Le Fournisseur jugera du modèle de support approprié en fonction des contraintes rencontrées sur le lieu d'installation.

.2 La boulonnerie ainsi que tout le matériel de fixation requis seront en acier inoxydable.

3.7 PERCEMENTS

.1 Le Fournisseur doit réaliser :

.1 Tous les percements et découpages nécessaires à l'installation des instruments;

.2 Tous les percements dans les conduites de procédé, canaux ou réservoirs, nécessaires à l'installation des instruments de mesure ou d'une prise de procédé. Pour tous les percements, l'acceptation préalable du Représentant ministériel est nécessaire.

3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

.1 Les exigences du devis devront être rencontrées avant que lesdits équipements ne soient acceptés par le Représentant ministériel.

.2 Tout équipement défectueux sera réparé ou remplacé par le Fournisseur; toute défaillance du système sera corrigée à la satisfaction du Représentant ministériel.

.3 Pour certains appareils, le Fournisseur devra prévoir une assistance par le Manufacturier au démarrage d'un équipement.

3.9 INSPECTION DU MONTAGE

.1 Généralités

.1 Le Fournisseur doit vérifier l'intégrité des instruments installés avant que les travaux de raccordement ne débutent.

.2 Le Fournisseur doit vérifier, en présence du Représentant ministériel, que :

.1 Toutes les composantes sont neuves et exemptes de défaut;

.2 Tous les instruments associés à une fonction doivent être identiques pour tout le contrat;

.3 Les exigences techniques des normes, codes et règlements en vigueur sont respectées;

.4 Les spécifications et exigences techniques de fabrication et d'installation sont respectées;

.5 Les performances exigées au devis sont rencontrées.

.2 Essais sur les installations

.1 Le Fournisseur doit effectuer tous les contrôles et essais requis pour démontrer le bon fonctionnement des instruments installés et intégrés au système de contrôle. Ces essais doivent inclure :

.1 Les essais de continuité sur tous les segments des différents réseaux de terrain;

.2 Les essais diélectriques sur tous les instruments et les composantes électriques connexes;

.3 La vérification systématique de chaque instrument calibré. Le Fournisseur doit démontrer la fiabilité des grandeurs mesurées de toutes les variables disponibles, il doit en outre démontrer la fiabilité de la calibration effectuée;

.4 L'intégration dans le système de contrôle : le Fournisseur doit démontrer que chaque instrument s'intègre dans le système de contrôle selon les exigences spécifiées dans la présente section et dans la section 45 00 60. Le

Fournisseur doit démontrer la fiabilité de la communication du réseau de terrain correspondant.

.3 Essais de pression sur les tuyaux de raccordement au procédé

.1 Après l'installation de chaque instrument, le Fournisseur doit procéder à une inspection exhaustive du système de raccordement au procédé.

.2 Le Fournisseur doit s'assurer que les isolations existantes sont étanches. Il doit en outre corriger la situation en remplaçant les robinets d'isolation, les joints ou tous autres accessoires à l'origine des fuites constatées dans les systèmes de raccordement au procédé.

.3 Lors des essais de pression, la pression indiquée sur les manomètres doit rester la même pendant un minimum de dix (10) minutes, sinon les défaillances doivent être corrigées.

3.10 CALIBRATION

.1 Généralités

.1 La calibration, les réglages et ajustements doivent être effectués en conformité avec les instructions du fournisseur.

.2 Les instruments utilisés doivent être calibrés dans les deux (2) directions (supérieur et inférieur au point de consigne) et, si nécessaire, ajustés jusqu'à ce que leur exactitude soit conforme aux limites établies par le fournisseur.

.3 Pour les appareils ne possédant pas de certificat de calibration produit par le manufacturier, le Fournisseur doit effectuer leur calibration. Il complétera une fiche de calibration pour chacune des calibrations qu'il aura à exécuter.

.4 Les fiches doivent être transmises au Représentant ministériel.

.2 Transmetteurs de niveau, de débit ou de pression

.1 Vérifier l'instrument et la plaque d'identification par rapport au devis;

.2 Obtenir la pression requise au moyen d'un approvisionnement d'air variable;

.3 Effectuer le réglage du zéro sur l'équipement;

.4 Appliquer les pressions requises sur une plage entière;

.5 Appliquer des pressions montantes correspondantes à 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de la plage d'opération de l'instrument. Enregistrer les résultats de sortie correspondants;

.6 Appliquer des pressions descendantes correspondantes à 75 %, 50 % 25 % et 0 % de la plage d'opération de l'instrument. Enregistrer les résultats de sortie correspondants;

.7 Les étapes 5 et 6 doivent être répétées si nécessaire et les ajustements appropriés doivent continuer à être effectués jusqu'à obtention de l'exactitude établie par le Manufacturier. Le pourcentage d'erreur calculé à partir des résultats de l'essai mentionné ci-dessus ne doit pas excéder les limites établies par le Manufacturier.

.8 Les transmetteurs avec indicateurs doivent être calibrés pendant ces essais. Une étiquette d'étalonnage doit être apposée sur l'instrument.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 PORTÉE

.1 Cette section de document décrit les caractéristiques, les fonctionnalités et les particularités des équipements définis dans l'étendue des travaux du système de contrôle proposée dans la section 40 et 45 du présent devis.

.2 Plus spécifiquement, la première partie du document décrit plus en détail la fourniture des équipements regroupant plusieurs composantes. La deuxième partie décrit des caractéristiques des composantes du système et la troisième partie décrit l'ampleur des travaux d'intégration, d'installation et de raccordement des équipements.

1.2 ÉTENDUE DE LA FOURNITURE

.1 La description de la fourniture dans ce devis n'est pas limitative, tant au niveau de la quantité que du type. Le Fournisseur doit fournir tout autre équipement, appareil et accessoire nécessaires à la mise en œuvre de la solution et de la technologie qu'il propose.

.2 Le Fournisseur doit définir la liste complète des équipements et logiciels à fournir en fonction des prescriptions de ce devis afin d'obtenir une solution complète et fonctionnelle.

.3 Aussi, il doit se référer aux spécifications techniques et fonctionnelles tels que décrits dans ce devis pour déterminer la nature et le nombre exact des équipements et accessoires à fournir.

.4 Le Fournisseur doit assurer la compatibilité de tous les automates fournis pour les différents secteurs et besoins au préachat.

.5 Fourniture de la réseautique.

.6 Fourniture des panneaux locaux de raccordement.

.1 Le Fournisseur doit fournir des panneaux de type mural pour les raccordements aux différents réseaux de terrain, si requis, et la distribution de l'alimentation aux équipements et aux instruments. Ces panneaux doivent être de type approprié à l'environnement où ils seront installés et selon la conception suite à l'ingénierie détaillée du système de contrôle. Ces panneaux doivent contenir les composantes nécessaires à leur fonctionnalité, dont les suivantes (selon le panneau) :

.1 Les commutateurs et composants de réseau (selon le panneau).

.2 Les blocs d'alimentation, les conditionneurs de ligne et les filtres requis.

.3 La distribution électrique (120V c.a. et 24V c.c.).

.4 Les modules ou bornes d'interfaçage pour les différents câbles d'alimentations électriques et les signaux d'entrées/sorties.

.2 Les standards et spécifications des panneaux sont définis à la section 45 00 10.

.7 Fourniture du câblage

.1 Le Fournisseur doit fournir, installer et raccorder tous les câbles nécessaires pour raccorder entre elles toutes les composantes du système de contrôle, ainsi que fournir tous les accessoires tels les raccords, boîtes de tirage, conduits, étagères à câbles, supports, etc. Les câbles à fournir sont, entre autres, les suivants :

.1 Câbles d'alimentation et de contrôle entre les instruments et les panneaux d'automates et d'entrées/sorties.

.2 Câbles d'alimentation et de contrôle des pompes doseuses.

.3 Câbles de contrôle entre les actionneurs et les panneaux d'automates et d'entrées/sorties.

.4 Câblage de communication entre les différents automates et entre les différents modules d'entrées/sortie déportées.

.5 Câblage de communication entre les différents automates et les CCMs.

.2 Les spécifications des câbles sont définies à la section 45 02 50.

.8 Fourniture des pièces de rechange

.1 Le Fournisseur doit fournir toutes les pièces de rechange nécessaires à l'opération normale du système de contrôle. Le lot de pièces de rechange suivant constitue un minimum à fournir, toutefois Le Fournisseur doit soumettre, une fois l'ingénierie détaillée et la sélection des composantes complétées, une liste complète garantissant une disponibilité sécuritaire du système de contrôle projeté. Cette liste doit tenir compte du cycle de vie (MTBF) de chaque composante mise en service, ainsi que de la criticité de la composante par rapport au système de contrôle.

.2 Pièces de rechange pour les automates

.1 Un (1) bloc d'alimentation électrique.

.2 Une (1) unité centrale de traitement (CPU) incluant tous les modules et accessoires (mémoire, communication, batterie, etc.).

.3 Un (1) module de chaque type de module de communication installé.

.4 Un (1) module de chaque type de module d'entrées/sorties (analogique et numérique) installé.

.3 Autres pièces de rechange

.1 Un (1) jeu de fusibles (minimum 3) de chaque modèle utilisé.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les paragraphes qui suivent définissent et spécifient les exigences générales couvrant les équipements à fournir par Le Fournisseur pour l'installation du nouveau système de contrôle.

2.2 AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS (API)

.1 Les automates programmables industriels (API) doivent être fournis par l'un des manufacturiers suivants :

.1 Allen Bradley série Contrologix

.2 Dans un souci de compatibilité, seules les marques mentionnées ci-dessus sont acceptées. Les caractéristiques des produits sont les suivantes :

.1 Tous les matériaux, appareils et équipements doivent être neufs, sans faille et sans défauts.

.2 Tous les automates fournis doivent être de type modulaire. Les modules d'entrées/sorties intégrés dans le même boîtier que l'unité centrale de traitement (CPU) ne sont pas acceptés. Les différents modules peuvent être montés sur des rails DIN, à l'exception de l'automate gérant qui doit être monté dans un châssis à fond de panier.

.3 Toutes les composantes d'automates doivent être identiques et issues de la même version. Le Fournisseur doit garantir une interchangeabilité entre les modules de même type sans recourir à la modification de l'installation et sans mettre à jour les logiciels de programmation et de configuration.

.4 Tous les appareils doivent être conçus pour que le montage, le remplacement et l'entretien puissent être exécutés dans les délais les plus courts et avec le minimum de frais.

.5 Tous les automates doivent pouvoir s'interfacer avec un lien Ethernet TCP/IP.

.6 Toutes les pièces similaires doivent provenir d'un même manufacturier, être interchangeables et conçues pour pouvoir être remplacées dans les plus brefs délais.

.3 Automates

.1 Chaque CPU doit répondre aux spécifications techniques suivantes :

.1 Le principe de redondance mis en œuvre dans le système est tel que le passage d'un processeur quelconque à son équivalent de secours et inversement, se fait automatiquement à l'intérieur d'un délai raisonnable et d'une manière transparente, le passage automatique du processeur primaire à un secondaire doit être signalé par le déclenchement d'une alarme.

.2 Les unités centrales de traitement (CPU) redondantes doivent être configurables pour réaliser la fonction de redondance à chaud (« hot stand-by ») afin d'assurer un plus haut niveau de disponibilité.

.3 Pour la capacité de traitement de chaque CPU, il faut tenir compte en plus des signaux à traiter présentement, d'un pourcentage d'espace réservé pour la programmation d'un éventuel matériel futur.

.4 La capacité de la mémoire de travail intégrée installée minimale doit être telle que les programmes et les données utilisées par l'unité centrale de traitement occupent en tout temps moins de 50 % de la mémoire disponible.

.5 Les CPU doivent supporter toutes les interfaces de communication requises avec leurs différents protocoles, et ce, dans un même châssis.

.6 Le cycle de traitement complet en temps réel des tables mémoires d'E/S (lecture, traitement et écriture) doit être inférieur à 50 ms.

.2 Chaque unité centrale de traitement doit comprendre :

.1 Des indications en façade pour les diagnostics du module.

.2 Des indications en façade pour le mode de fonctionnement.

.3 Un logement pour la carte mémoire afin d'étendre la mémoire de travail ou de charger le programme utilisateur.

.4 La capacité d'autodiagnostic des modules et des programmes.

.5 Une interface de communication pour la fonction de redondance.

.6 Synchronisation à 1 ms de l'horloge du processeur par le biais du réseau de communication.

.7 Des fonctions de surveillance paramétrables qui assurent une sécurité et une réaction prédéfinie en cas d'erreur de la part du processeur.

.4 Automates redondants

.1 Les automates redondants doivent répondre aux spécifications énumérées au paragraphe 2.2.3 – Automate.

.2 Les automates doivent être redondants sous la forme de deux (2) unités centrales de traitement (CPU) identiques : chacune doit être complètement autonome (chaque CPU doit être accompagné de ses propres cartes de communication, ses châssis de fond de panier, son bloc d'alimentation électrique, son système de distribution électrique). Les deux (2) châssis doivent être montés dans le même panneau.

.3 Pour les automates redondants, seuls les manufacturiers et gammes d'automates suivants ou supérieurs sont acceptés :

.1 Contrologix System d'Allen Bradley

.5 Châssis d'entrées/sorties déportées (« Remote I/O »)

.1 Les châssis d'entrées/sorties déportées doivent être utilisés si le Fournisseur le juge nécessaire.

.2 L'alimentation du châssis des entrées/sorties déportées doit être redondante. Le passage de l'alimentation primaire à l'alimentation secondaire doit être automatique, transparent et signalé par le déclenchement d'une alarme.

.3 Les châssis, modules d'alimentation et modules de communication doivent respecter les exigences techniques des gammes d'automates auxquelles ils correspondent. Les modules d'entrées/sorties doivent respecter les exigences techniques décrites dans les prochains paragraphes.

.4 Les modules d'entrées/sortie doivent être de la même gamme de produits que le châssis principal avec le CPU.

.6 Modules de communication

.1 Les modules de communication servent à la réalisation des réseaux de communication du système de contrôle. Ces réseaux sont le réseau de supervision, les réseaux de terrain et les réseaux des châssis d'entrées/sorties déportées. Dans ce projet nous identifions la nécessité des modules sont les suivants :

.1 Module de communication Ethernet (si le processeur n'est pas muni d'un lien ethernet)

.2 Module de communication dédié pour les entrées/sorties déportées (si des entrées/sorties déportées sont requises)

.2 Chaque module de communication doit être de la même marque et famille que l'unité centrale de traitement qui la supporte. Ces modules doivent présenter au minimum les exigences techniques suivantes :

.1 Un vérificateur d'erreurs intégré.

.2 La possibilité d'être retiré et mis en service sous tension.

.3 Une indication en façade de l'état global du module.

.4 Une indication en façade de l'état de la transmission des données.

.5 Une indication en façade de l'état du réseau.

.6 Une indication en façade de la présence d'une alarme de communication.

.3 De plus, le module de communication Ethernet doit être muni de ports en cuivre requis selon la norme 100Base-TX, supportant un débit de transmission théorique de 100 Mbits/s pour une distance de 100 m.

.7 Modules d'entrées numériques

.1 Les modules d'entrées numériques permettent de surveiller les contacts extérieurs d'entrées et d'en détecter tout changement d'état, les types d'entrées peuvent se résumer comme suit :

.1 Alarmes.

.2 États d'appareils.

.3 Opération de relais.

.4 Entrées numériques.

.5 Détecteurs de position.

.2 Les modules d'entrées numériques doivent être de la même marque et famille que l'unité centrale de traitement et doivent au minimum respecter les exigences techniques suivantes :

.1 Une indication en façade de l'état global du module.

.2 Une indication en façade de l'état de chaque entrée.

.3 Seize points d'entrées isolées à 120 V c.a. ou trente-deux (32) points d'entrées isolées à 24 V c.c.

.4 Un optocoupleur pour chaque entrée.

.5 Une détection sans erreur des contacts extérieurs lorsque l'alimentation est supérieure ou égale à 80 % de la valeur nominale.

.6 Un diagnostic des points d'entrées en modes repos et travail.

.7 La possibilité de détecter une tension de charge absente.

.8 Modules de sorties numériques

.1 Les modules de sorties numériques ont pour fonction de commander des équipements avec le maximum de sécurité. Ces modules doivent être de la même marque et famille que l'unité centrale de traitement et d'une façon générale, ces modules doivent concorder aux spécifications techniques suivantes :

.1 Une indication en façade de l'état global du module.

.2 Une indication en façade de l'état de chaque sortie.

.3 Seize (16) points de sortie relais.

.4 Des contacts de type normalement ouvert (NO) isolés individuellement.

.5 Chaque point doit être commandé indépendamment de deux (2) façons, soit à l'état ouvert ou fermé et le demeurer jusqu'à une commande d'état contraire.

.6 Au repos ou sur une défaillance du module de sorties numériques, tous les contacts de sortie doivent être à l'état correspondant au type employé, soit à l'état ouvert pour les relais à contacts normalement ouverts et à l'état fermé pour les relais à contacts normalement fermés.

.2 Les contacts de sortie doivent avoir les caractéristiques suivantes :

.1 Pouvoir de manœuvre des contacts, charge résistive 1 A à 24 V c.c.

.2 Impédance vue aux bornes de raccordement inférieures à 1 Ω lorsque le contact est fermé.

.9 Modules d'entrées analogiques

.1 Les modules d'entrées analogiques permettent de surveiller les différentes valeurs de procédé du système, tels les niveaux, les débits et les turbidités.

.2 Les signaux analogiques sont sous forme :

.1 Résistances provenant de plusieurs potentiomètres d'indication de positions de robinets. Ces potentiomètres sont montés sur les actionneurs des robinets nourrices.

.2 Courants 4-20 mA provenant de plusieurs transmetteurs de courants.

.3 RTD (thermo résistances) provenant de dix-huit (18) ampoules ohmiques Pt100.

.3 Les signaux doivent être raccordés aux panneaux par une paire torsadée contenue dans un câble blindé (les spécifications techniques du câblage sont développées dans la section 45 02 50 du présent devis).

.4 Les signaux analogiques existent sous forme de courant variant entre 4 et 20 mA, de résistances variant entre 0 et 250 Ω et de thermo résistances Pt100.

.5 Chaque module d'entrées analogiques doit comprendre :

.1 Une indication en façade de l'état global du module.

.2 Une indication en façade de l'état de chaque canal.

.3 Un maximum de huit (8) entrées.

.4 L'isolation galvanique pour chaque canal.

.5 Une insensibilité au bruit en mode commun.

.6 Une alarme de dépassement de seuil pour chaque canal.

.7 Une alarme pour l'état du module.

.8 Une alarme de perte de signal pour chaque canal.

.6 Ces modules doivent être de la même marque et famille que l'unité centrale de traitement et chaque module d'entrées analogiques doit, au minimum, avoir les performances techniques suivantes :

.1 Accepte des signaux de type tension ou courant.

.2 Accepte les entrées en résistance variant entre 0 et 250 Ω.

.3 Accepte les entrées en thermo-résistances variant au minimum entre 0° et 50°C.

.4 La possibilité de configurer une plage morte pour chaque signal.

.5 Précision totale de 0,2 % de la pleine échelle.

.6 Précision linéaire de 0,1 % de la pleine échelle.

.7 Échantillonnage de tous les canaux d'entrée en 500 ms.

.8 Le temps de conversion par canal doit être de 5 ms maximum.

.9 Permets d'appliquer une plage de courant différente sur le même module.

.10 Caractéristiques paramétrables et contrôlées par logiciel.

.11 Résolution d'un minimum de 13 bits plus signe.

.10 Modules de sorties analogiques

.1 Si applicables, les modules de sorties analogiques doivent offrir différentes plages de tension et de courant.

.2 Les modules de sorties analogiques permettent de contrôler des équipements à commande variable du procédé.

.3 Les modules de sorties analogiques doivent comprendre :

.1 Une indication en façade de l'état global du module.

.2 Une indication en façade de l'état de chaque canal.

.3 Un maximum de huit (8) sorties.

.4 Une isolation galvanique pour chaque canal.

.5 Une protection contre les courts-circuits.

.6 Une alarme pour l'état du module.

.7 Une alarme de perte de signal pour chaque canal.

.4 Ces modules doivent être de la même marque et famille que l'unité centrale de traitement et les performances techniques minimales acceptées pour chaque module de sorties analogiques sont :

.1 Un paramétrage indépendant pour chaque sortie.

.2 Une sortie de courant de 0 à 20 mA avec une précision de ±1 %.

.3 Un temps de conversion par canal de 1,5 ms maximum.

.4 Un temps de stabilisation maximal de 4 ms pour une charge capacitive.

.5 Caractéristiques paramétrables et contrôlées par logiciel.

.6 Résolution d'un minimum de 11 bits plus signe.

2.3 INTERFACES PERSONNE-MACHINE (IPM)

.1 Les interfaces personne-machine doivent être de la même marque que les automates du système de contrôle. Seuls les manufacturiers suivants sont acceptés :

.1 Panelview de Allen Bradley.

.2 L'interface personne-machine doit, au minimum, respecter les exigences techniques suivantes :

.1 Écrans tactiles couleur TFT d'au moins 15 po (diagonal).

.2 Un module de communication avec le réseau Ethernet TCP/IP.

.3 Possibilité d'archivage local à l'aide d'une carte « Compact Flash ».

.4 Les données utilisateurs doivent en tout temps occuper 50 % au maximum de la capacité de la mémoire de l'IPM.

.5 Possibilité d'afficher des courbes de tendances.

.6 Tous autres accessoires requis.

.3 Chaque interface doit afficher l'état de tous les équipements et les lectures de tous les instruments du système correspondant. On pourra aussi y contrôler les équipements, ajuster les consignes et gérer les alarmes.

2.4 PANNEAUX DE CONTRÔLE

.1 Chaque panneau de contrôle doit être conforme à la section 45 00 10 du présent devis. Les dimensions finales doivent être déterminées par Le Fournisseur lors de son ingénierie détaillée et doivent inclure un espace de réserve d'au moins 30 %.

.2 Les panneaux de contrôle des automates et les panneaux d'entrées/sorties n'auront qu'un seul accès à l'avant, par une seule porte.

.3 Le panneau de contrôle servira autant pour le contrôle que pour la commande et protection des moteurs. La section contrôle et la section commande seront séparées physiquement par une cloison.

2.5 RÉSEAUX DE COMMUNICATION

.1 Le réseau entre les automates redondants et les modules d'entrées/sorties doit être Ethernet Global Data (EGD) qui utilise un support de communication Ethernet.

.2 Commutateur Ethernet

.1 Les commutateurs Ethernet retenus pour les différents réseaux doivent permettre la mise en œuvre des topologies de réseaux proposées, celles-ci sont constituées principalement d'automates, de postes du système de supervision (SCADA) et d'interfaces personne-machine fixes.

.2 Chaque commutateur doit être doté de connecteurs Ethernet RJ45 en nombre suffisant (en tenant compte d'au moins deux (2) ports en cuivre de réserve) et des connecteurs en fibre optique si requis.

.3 Les commutateurs doivent être uniformes et de qualité industrielle. Les exigences techniques acceptables pour chaque commutateur sont :

.1 Des fixations pour montage sur profilé DIN et des brides pour un montage mural.

.2 Chaque commutateur doit être de type « Plug and Play » ne nécessitant pas de paramétrage pour la mise en service. De plus, chaque commutateur doit posséder des fonctions d'autogestion des communications afin d'optimiser les connexions et les temps de réponse des communications (Managed switch).

.3 Chaque commutateur doit présenter tous les ports en fibre optique, si requis, selon la norme 100Base-FX, utilisant un média Full Duplex multimodes fibre optique, supportant une vitesse de transmission de 100 Mbits/s pour une distance de 2000m.

.4 Tous les ports en cuivre requis doivent être selon la norme 100Base-TX, supportant un débit de transmission théorique de 100 Mbits/s pour une distance de 100m.

.5 Une fonction d'autodiagnostic sous forme d'une rangée de LED qui indique les informations suivantes :

.1 L'état de l'alimentation électrique.

.2 L'état de la transmission des données.

.3 L'état de lien pour chaque port.

.6 Marque acceptable : Ruggedcom de Siemens, Connexium de Schneider, équivalent N-Tron série 700 ou équivalent approuvé.

2.6 COMMANDE ET PROTECTION

.1 Les fonctions de contrôle et de commandes seront combinées dans un seul cabinet. La section contrôle sera séparée de la section puissance à 600Vac par une cloison physique. Les panneaux combinés seront alimentés en 600 Vca. La section puissance inclura une transformation 600/120 Vca pour alimenter la section contrôle.

.2 Les prescriptions électriques de la division 26 sont applicables aux équipements montés sur châssis. Notamment et sans s'y limiter aux appareils et infrastructures électriques montées sur châssis, à la section protection et commande des panneaux, à l'installation des raccordements de moteurs, aux points de mise à la terre.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le Fournisseur doit réaliser tous les travaux d'installation des équipements montés sur châssis.

.2 Le Fournisseur doit fournir toute la documentation et exigences pertinentes pour que l'installation sur site soit faite par d'autres.

.3 Le Fournisseur doit réaliser les essais et la mise en service des différentes composantes du système de contrôle projeté. Il lui appartient de s'assurer que toutes les précautions sont prises (pour les études, les travaux de montage et les essais) afin que le projet puisse être réalisé selon les règles de l'art et en conformité avec les spécifications du devis et des prescriptions établies par les différents fabricants.

.4 De plus, les travaux doivent en tout temps être régis par le facteur de risque sur le personnel intervenant et sur l'ensemble des installations.

.5 Le Fournisseur doit mettre sur site le personnel qualifié en nombre suffisant pour superviser l'exécution des travaux d'installation faite par d'autres ainsi que pour superviser et exécuter les essais de mises en route puissent être effectués conformément à la planification arrêtée conjointement entre le Représentant ministériel et l'adjudicataire.

.6 Une attention particulière doit être apportée à l'ergonomie de tous les équipements d'opération (hauteur, dimensions, distances, etc.), tels que les postes d'opération et les interfaces personne-machine.

3.2 INSTALLATION ET RACCORDEMENT DES PANNEAUX DE CONTRÔLE ET DE COMMANDE

.1 Le Fournisseur doit fournir et installer sur châssis tous les panneaux d'automate et de commande et les panneaux d'entrées/sorties nécessaires, ainsi que de tous les panneaux de raccordement et de distribution nécessaires.

.2 Le Fournisseur doit s'assurer du respect des exigences suivantes en matière d'installation des panneaux :

.1 La hauteur finale d'installation d'une interface personne-machine doit être en sorte que l'extrémité supérieure de l'écran (excluant le cadrage) corresponde à la hauteur des yeux d'une personne debout soit environ 1 m 62. La parallaxe doit être minimisée spécialement pour les interfaces personne-machine munies d'écran tactile.

.2 Tous les câbles de communication, d'instrumentation et d'alimentation électrique doivent être acheminés par le bas du panneau, des trous doivent être percés sur la paroi inférieure du panneau correspondant et dans la dalle supportant ce même panneau.

.3 Tous les câbles d'entrées/sorties doivent être raccordés à des bornes images de modules correspondants.

.4 Un disjoncteur magnétothermique de protection contre les surcharges et les courts-circuits doit être installé pour chaque panneau.

3.3 INSTALLATION DU RÉSEAU DE CONTRÔLE

.1 Le fournisseur doit fournir et installer tous les accessoires requis pour réaliser l'installation des réseaux utile sur chaque châssis incluant les conduits, les étagères à câbles, les supports, les accessoires. Tous les éléments actifs de réseau doivent être inclus dans les panneaux sur châssis.

.2 Le fournisseur doit fournir la documentation pertinente (dessins d'interconnexions de réseau, adresses IP, etc.) du réseau de contrôle« hors châssis » pour que le réseau inter-automate et avec le SCADA futur soit installé par d'autres. Le Fournisseur doit fournir toute la documentation et exigences pertinentes pour que l'installation sur site soit faite par d'autres.

3.4 CÂBLAGE ET RACCORDEMENTS

.1 Le Fournisseur doit fournir et installer tout le câblage d'alimentation, de commande et de contrôle nécessaire à l'obtention d'un système complet et fonctionnel. Plus particulièrement il réalisera le câblage, conduit et raccordement :

- .1 Entre le panneau de contrôle et les instruments montés sur châssis (Contrôle et alimentation)
- .2 Entre le panneau de contrôle et les petits équipements montés sur châssis tel que pompe doseuses et vanne -contrôle et alimentation (tensions variées selon les besoins);
- .3 Entre le panneau de contrôle et les moteurs montés sur châssis - contrôle et alimentation (600 Vca et autre);
- .4 L'alimentation en 600 Vca des panneaux de contrôle et de commande et l'alimentation 120 Vca des panneaux de contrôle sera fait par d'autre.

.2 Le Fournisseur doit fournir toute la documentation et exigences pertinentes pour que l'installation et le raccordement des autres instruments et équipements « hors châssis » sur site soit faite par d'autre.

.3 Le câblage doit être installé dans des conduits en PVC ou en câble TECK dans des étagères à câbles. Dans le cas d'une installation en conduit, un conduit flexible d'une longueur maximum de 45 cm doit être utilisé pour le raccordement d'un équipement. Afin d'assurer une isolation électromagnétique, le câblage réseau et les câbles d'alimentation de l'instrumentation doivent être installés dans des conduits ou étagères à câbles séparés d'au moins la distance minimale exigée par le code électrique.

.4 Les signaux analogiques doivent être raccordés aux panneaux par une paire torsadée contenue dans un câble blindé (les spécifications techniques du câblage sont développées dans la section 45 02 50 du présent devis).

.5 Aucune jonction de câble ne sera acceptée. Pour les câbles de réseau, seules les jonctions effectuées à la hauteur d'éléments actifs (commutateur, répéteurs RS 485, etc.) et protégé dans des boîtes NEMA 4 (ou NEMA 4X si l'environnement est corrosif) seront acceptées (il est prohibé d'utiliser des boîtes de jonction le long des câbles).

.6 Les câbles acheminés à l'intérieur des panneaux de commande doivent être sans torsion et le Fournisseur doit veiller à ce qu'aucun autre câble ou élément ne vienne plier ou coincer lesdits câbles (voir section 45 02 50 pour les règles d'installation des câbles).

.7 Le fournisseur doit procéder à la mise à la terre de tous les câbles, par leurs blindages. Dans le cas des câbles de réseau, le Fournisseur doit conserver l'intégrité du blindage tout au long du réseau en isolant et en raccordant les blindages entre eux lors des jonctions; seule l'extrémité du côté du panneau de l'automate doit être raccordée à la mise à la terre.

.8 Chaque câble doit être identifié à ses deux (2) extrémités.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le but de ce document est de décrire les travaux de configuration et de programmation des équipements d'automatisation formant le système de contrôle. Le système comporte des instruments, des réseaux de communication, des automates programmables, des interfaces personne-machine.

1.2 PORTÉE DES TRAVAUX

.1 Les travaux concernent tous les éléments principaux du système de contrôle de l'usine de traitement, incluant les instruments, les automates, les interfaces personne-machine (IPM), les réseaux de contrôle et de terrain et les équipements nécessitant une configuration, tel qu'actionneurs, pompes doseuses, etc.

1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 D'une manière générale, le Fournisseur doit fournir, sans s'y limiter, toute la main-d'œuvre, l'expertise, les matériaux et le temps pour la réalisation du système de contrôle de l'usine incluant la programmation complète du système de contrôle du procédé. Les travaux incluent, sans s'y limiter, la programmation et la configuration des automates programmables et des IPM pour réaliser toutes les séquences d'opération en modes normal, spécifique et en divers modes d'urgence, tels que décrits dans la section 40 04 00 « Description fonctionnelle » du devis et montrés sur les plans. Les travaux comprennent également les essais, les simulations, la mise en service ainsi que tous les essais pour la réception provisoire.

.2 Les nouvelles programmations doivent être adaptées aux automates sélectionnés et utiliser les dernières technologies de programmation disponibles.

.3 Le Fournisseur doit coordonner avec les intervenants du Représentant ministériel et tous les sous-traitants (fournisseurs, intégrateurs, etc.) du présent contrat afin que l'installation soit complète et fonctionnelle, et cela, pour tous les équipements, instruments, appareils et procédés fournis.

.4 Fourniture

.1 Tous les logiciels d'opération, de programmation, de configuration et de diagnostic des automates, des équipements, des IPM, des réseaux de communication et autres composantes à programmer doivent être fournis.

.2 Tous les pilotes de communications utiles.

.3 De même, le Fournisseur doit se munir de tous les logiciels en règle dont il a besoin pour faire les travaux.

.5 Travaux inclus

.1 Le Fournisseur doit réaliser toutes les configurations et programmations nécessaires au bon fonctionnement du système de contrôle et de supervision pour le secteur concerné en se référant au devis et aux plans. Ceci inclus tous les automates, interfaces personne-machine locales, les équipements divers, les instruments et autres composantes faisant partie du système de contrôle tel que présenté à la section 45 00 60 « Système de contrôle – Équipement », et ce, afin d'assurer le bon fonctionnement en conformité avec la section 40 04 00 « Description fonctionnelle ».

.2 Le Fournisseur doit programmer toutes les interfaces personne-machine.

.3 Le Fournisseur doit prévoir, dans sa programmation d'automate et sa programmation aux IPM, l'ajout d'un système SCADA futur, qui sera fait dans un autre lot. Aussi, il doit fournir rapidement, si requis, les pages-écrans des IPM dans le déroulement du projet pour aider à ce qu'elles soient reproduites au SCADA. De plus, il doit établir des tables d'échanges structurées pour faciliter l'interfaçage avec le SCADA. Enfin, il devra prévoir de la disponibilité (au minimum 3 jours non consécutifs) lors de la mise en service du SCADA. L'application SCADA sera développée et mise en service par d'autres.

.4 Le Fournisseur doit programmer toutes les configurations des démarreurs, actionneurs, pompes doseuse et autre CCM de toutes les charges motrices de l'usine. Le Fournisseur est responsable de s'assurer que le fonctionnement de ces équipements s'harmonise avec les modes de fonctionnement programmés dans les automates et les interfaces personne-machine, le tout afin d'obtenir un système cohérent et uniforme.

.5 Le Fournisseur doit configurer les réseaux de contrôle, incluant le réseau entre l'automate et les IPM, les réseaux de contrôle avec les châssis d'entrées/sorties déportées, les réseaux de terrain avec les instruments, les actionneurs, etc.

.6 Le Fournisseur doit configurer tous les équipements qui doivent être configurés, tel qu'actionneurs, variateurs de vitesse, pompes doseuses, etc.

.7 Le Fournisseur doit coordonner tous les essais de ses sous-traitants afin d'obtenir un système cohérent et uniforme.

.8 Le Fournisseur doit transmettre tous les mots de passe au Représentant ministériel. De même, toutes les sous-routines, blocs fonctions ou éléments de programmation doivent être déverrouillés et accessibles au Représentant ministériel afin qu'il puisse être capable de les modifier ou les superviser. Si le Fournisseur veut protéger certaines sections ou blocs fonctions de sa programmation, il doit démontrer au Représentant ministériel que ces sections sont une propriété intellectuelle particulière à leur procédé.

Partie 2 Produits

2.1 LOGICIELS ET LICENCES D'EXPLOITATION

.1 Les licences, logiciels, composantes de raccordement et câbles de programmation nécessaires à la doivent être fournis en quantité suffisante.

.2 Ils doivent être inscrits au nom du Représentant ministériel.

Partie 3 Exécution

3.1 PROGRAMMATION DES AUTOMATES PROGRAMMABLES

.1 Les programmations des automates doivent rencontrer les standards de programmation de la norme IEC 61131-3. Bien que les automates programmables sélectionnés puissent être programmés en langage booléen, en diagramme à échelles (« ladder »), en blocs fonctionnels, en logiques séquentielles (« grafcet ») et en textes structurés, une approche structurée par blocs fonctionnels et logiques séquentielles est exigée. Toutefois, pour certains cas particuliers et selon le contexte, le Fournisseur peut choisir une autre méthode lorsqu'elle est plus appropriée à la programmation à réaliser.

.1 Description de la programmation des automates

.1 Dans le cadre du présent mandat, il est prévu de faire toutes les programmations d'automates pour réaliser toutes les fonctionnalités du système décrites dans la section 40 04 00 du présent devis.

.2 Durant les travaux, le Fournisseur doit fournir son propre poste de programmation et de configuration, incluant toutes les licences et logiciels nécessaires.

.2 Logique de programmation

.1 Afin de contrôler les équipements du système de traitement spécifié, des séquences de contrôle automatique doivent être implantées. En règle générale, elles consistent en une vérification d'un certain nombre de points d'entrées, de conditions d'opération, de paramètres configurés par l'opérateur, ainsi que la commande des équipements requis.

.2 Le système ne doit pas être limité en capacité aux boucles et séquences de contrôle décrites. Des réserves de 50 % doivent être existantes pour permettre la configuration de nouveaux automatismes.

.3 Le contrôle des séquences, des équipements et des alarmes doit être effectué par l'automate et non par l'interface personne-machine (IPM) ou le système de supervision (SCADA). Par exemple, le logiciel de supervision envoie un signal à l'automate pour le départ d'une fonctionnalité et c'est l'automate qui active et gère la séquence de démarrage et, le cas échéant, confirme l'exécution de la séquence.

.4 Le Fournisseur doit développer des blocs fonctions afin d'uniformiser la programmation. Des séquences similaires doivent être utilisées pour des applications similaires. Par exemple, la logique de démarrage, d'arrêt et de supervision des moteurs doit être la même pour tous les moteurs de même catégorie.

.5 Le Fournisseur doit faire usage de structures de données afin de faciliter les regroupements de variables.

.6 La structure du programme doit être divisée en sections logiques facilement identifiables, afin de faciliter la compréhension et le dépannage du système.

.7 Le Fournisseur doit présenter ses blocs fonctions, les structures de données et la structure du programme qu'il compte programmer avant le début de la programmation.

.8 Les équipements d'un procédé local, fonctionnant sans surveillance, doivent redémarrer toutes leurs fonctions automatiquement à la suite d'une panne ou d'un bris. Aucune information, consigne ou aucun état ne doit être perdu à la suite d'une panne de tension.

.9 Les confirmations de marche d'un système doivent être basées sur des lectures de valeurs de procédé et pas seulement basées sur les contacts de marche des dispositifs électriques (contacteurs, relais de surcharge, relais de courant, etc.).

.10 Le programme doit supporter les commandes de départ et d'arrêt du groupe de machines et de départs individuels, provenant des interfaces personne-machine (IPM). Une logique par départ/arrêt est privilégiée. Ne pas utiliser de logique à bascule.

.11 Les temps d'attente, les délais et les consignes doivent être paramétrés et sont sujets à des ajustements durant la période de mise en service. Certains délais doivent être modifiables par les opérateurs. Il est important que le Fournisseur distingue les délais qui seront ajustables par un opérateur et ceux qui ne le seront pas. Les limites d'ajustement doivent être déterminées lors de la mise en service et le système doit valider que l'opérateur n'excède pas ces limites lors des demandes de modifications. Dans certains cas, prévoir aussi des limites paramétrables à partir des interfaces personne-machine et du système de supervision. Les limites ne sont modifiables que sur demande du Représentant ministériel.

.12 Le programme doit être abondamment documenté et commenté en français. Ceci est applicable aux noms des variables, des blocs fonctionnels, des structures de données, aux noms et titres des programmes et des sous-programmes ainsi qu'aux descriptifs des lignes de programmes. Exceptionnellement, pour les noms des variables, un acronyme en anglais est exigé pour les identifications d'instruments suivant la norme ISA (LSH, FIT, PAHH, etc.), mais la description doit être en français uniquement. Les commentaires constituent le principal de la documentation du programme.

.3 Structure de la programmation

.1 Le Fournisseur doit présenter, dans son analyse fonctionnelle, la structure de programme avec tâches, programmes et sous-programmes qu'il compte utiliser. Le regroupement par secteur ou équipement est recommandé. La figure suivante illustre un exemple simplifié d'une structure de programmation d'un système de contrôle d'un regroupement de filtres, incluant la production de l'eau filtrée et le lavage des filtres. Cet exemple doit être adapté aux présent secteur et fonctionnalités requises, et représente un minimum acceptable de l'information attendue du Fournisseur.

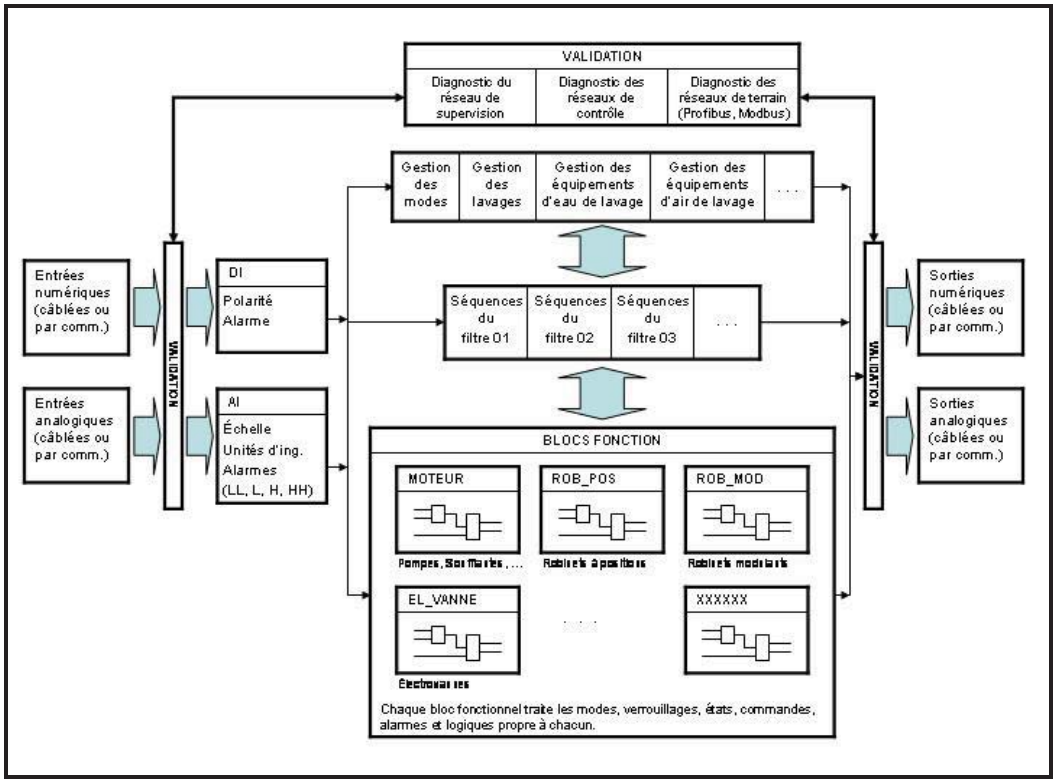


Figure 3-1, Structure de programmation proposée

.2 La gestion des réseaux de supervision, de contrôle et de terrain doit être commune dans l'automate, mais séparée selon chaque réseau.

.4 Validation des entrants et sortants du système de contrôle

.1 Tous les signaux entrants et sortants du système de contrôle doivent être validés, que ce soit des signaux transférés par communication ou des entrées/sorties câblées.

.2 Pour les signaux transférés par communication, l'état du lien de communication doit être validé par le biais d'une stratégie de supervision telle qu'un chien de garde (« watchdog »), et ce, dans les deux (2) directions. Ensuite, l'état du module de communication, ainsi que l'état du nœud de communication doivent être validés. Finalement, lorsque le signal est une commande, la validité de la commande doit être confirmée surtout lorsque cette commande peut provenir de plusieurs sources.

.3 Une erreur de communication détectée par une interface personne-machine doit informer l'opérateur de la nature de la perte de communication afin qu'il puisse prendre les actions appropriées.

.4 Chaque automate doit surveiller et valider le bon fonctionnement de toutes ses communications avec les autres composantes du système. Le comportement du système de contrôle en cas de panne de communication avec le système de supervision, entre les automates ou avec les réseaux de

terrain (un segment ou plusieurs segments) doit être étudié afin que les automatismes programmés soient sécuritaires. Cet aspect doit être présenté dans l'analyse fonctionnelle, ainsi que les actions prises de part et d'autre lorsqu'une faute de communication est détectée. La programmation de ces fonctionnalités doit être faite dans un sous-programme dédié de validation des communications et par conséquent, une validation des signaux entrants dans l'automate.

.5 Tables d'échanges

.1 Les tables d'échange entre les différents automates doivent être présentées sous forme de tableau de variables et de structures de données. Afin de réduire les temps de communication, il est souvent préférable de regrouper les données dans des structures de données. Le Fournisseur doit en faire l'étude et proposer une solution optimale. Les tables d'échanges doivent faire partie intégrante de l'analyse fonctionnelle. Les tables d'échange ne sont pas simplement une liste de variables, elles doivent inclure l'origine de la variable, la destination de la variable, l'usage et la criticité. À l'exception du système de supervision, aucune communication ne doit comporter d'écriture dans le destinataire, seules les lectures de variables sont acceptées. Les variables à communiquer doivent être disposées dans un tableau afin que l'automate qui en a besoin vienne en faire la lecture. Évidemment, dans le cas où la communication serait défaillante, il faut prévoir une valeur de repli et des actions subséquentes pour chaque variable de la table d'échange.

.6 Blocs fonctions

.1 Des blocs fonctions standardisés doivent être développés afin d'uniformiser la programmation. Les blocs fonctions doivent être, autant que possible, génériques et polyvalents, des blocs fonctions distincts selon le type de communication ou le Manufacturier ne sont pas acceptés. Des blocs fonctions doivent être définis au minimum pour les équipements suivants :

.1 Actionneur modulant

.2 Actionneur tout ou rien

.3 Électrovanne

.4 Moteur (pompe, soufflante, etc.)

.5 Entrée analogique (incluant la mise à l'échelle et les alarmes)

.6 Entrée numérique (incluant l'alarme et la polarité)

.7 Boucle de contrôle (PID)

.8 Alarme

.7 Convention des identificateurs

.1 Tous les signaux, modules, blocs, structures, programmes et composantes logiques du système doivent être identifiés par un nom unique les caractérisant ainsi qu'être décrits brièvement, mais clairement par un commentaire. Le texte choisi doit correspondre à l'état logique « 1 » ou activé du signal.

.2 Tous les noms, commentaires et identificateurs de variables peuvent comporter à la fois majuscules et minuscules afin de mettre l'emphase sur la signification principale, pourvu que le logiciel de programmation le supporte.

.3 Noms des variables de programmation

.1 Le nom de la variable doit être lié au nom de l'équipement. Pour les besoins de programmation, d'autres variables « internes » doivent aussi être définies. Se référer à la norme ISA pour l'appellation de ces variables et de leurs suffixes associés. S'il n'y a pas de descriptif ISA, favoriser une correspondance avec l'acronyme du signal utilisé par le bloc fonctionnel utilisé ou proposer une liste de suffixes. Ci-après, un exemple de nom de variable :

.1 FT410501_AHHlim pour la limite d'alarme très haute du débitmètre du filtre 5;

.2 FT410501_AHlim pour la limite d'alarme haute du débitmètre du filtre 5;

.3 FT410501_AHH pour l'alarme très haute du débitmètre du filtre 5;

.4 FT410501_INraw pour la valeur d'entrée brute du débitmètre du filtre 5;

.5 FT410501_PV pour la valeur d'entrée validée du débitmètre du filtre 5.

.2 De même, les descriptions de variables doivent être structurées en respectant toujours une approche où le nom de l'équipement puis l'identification sont présents. Ci-après, un exemple de description :

.1 « Nom de l'équipement - Très haut niveau 000000 »

.2 Se rappeler que la description doit s'adresser à des opérateurs et non à des programmeurs.

.4 Nom des automates

.1 Le nom des automates doit refléter ce qui est présenté dans le devis.

.5 Nom des programmes et des sous-programmes

.1 Le nom des programmes et sous-programmes doit représenter le regroupement logique d'équipements ou le secteur déterminé par la structure du programme.

.6 Nom des structures de données et des blocs fonctions

.1 Le nom de la structure de données et du bloc fonction doit représenter la fonctionnalité, le regroupement ou l'équipement qu'elle concerne.

.2 Exemple :

.1 COM_400011_410021 pour les données transférées de l'automate API_400011 vers l'automate API_410021.

.2 COM_410021_400011 pour les données transférées de l'automate API_410021 vers l'automate API_400011.

.3 AI pour une entrée analogique.

.4 ROB_MOD pour un actionneur de robinet modulant.

.5 EL_VANNE pour une électrovanne.

.6 MOTEUR pour un moteur non réversible.

.7 MOTEUR_REV pour un moteur réversible.

.8 MOTEUR_VFD pour un moteur avec VFD.

.9 MOTEUR_PROG pour un moteur avec démarreur progressif.

.7 Exemple complet pour une entrée analogique (AI)

.1 Structure de donnée « AI » pour une entrée analogique :

NOM DE VARIABLE	TYPE	DESCRIPTION
AI_INraw	REAL	Valeur brute
AI_PV	REAL	Valeur étalonnée
AI_EUniteH	REAL	Valeur d'ingénierie haute
AI_EUniteL	REAL	Valeur d'ingénierie basse
AI_Unité	TEXT	Type d'unité d'ingénierie
AI_AHHlim	REAL	Limite très haute
AI_AHlim	REAL	Limite haute
AI_ALlim	REAL	Limite basse
AI_ALLlim	REAL	Limite très basse
AI_AHH	BOOL	Alarme très haute
AI_AH	BOOL	Alarme haute
AI_AL	BOOL	Alarme basse
AI_ALL	BOOL	Alarme très basse
RéserveB1	BOOL	Réserve (bit)
RéserveB2	BOOL	Réserve (bit)
RéserveR1	REAL	Réserve (valeur)
RéserveT1	TIMER	Réserve (minuterie)

.2 Bloc de fonction « AI » pour une entrée analogique :

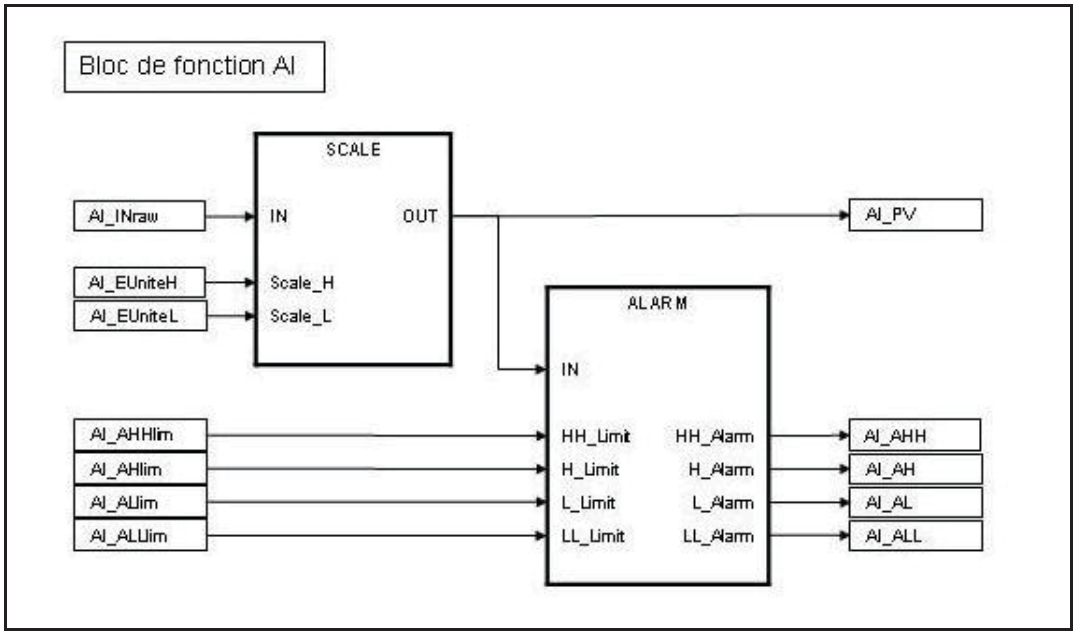


Figure 3-2, Bloc de fonction « AI »

.3 Instance dans la programmation pour le débitmètre FT-410501 :

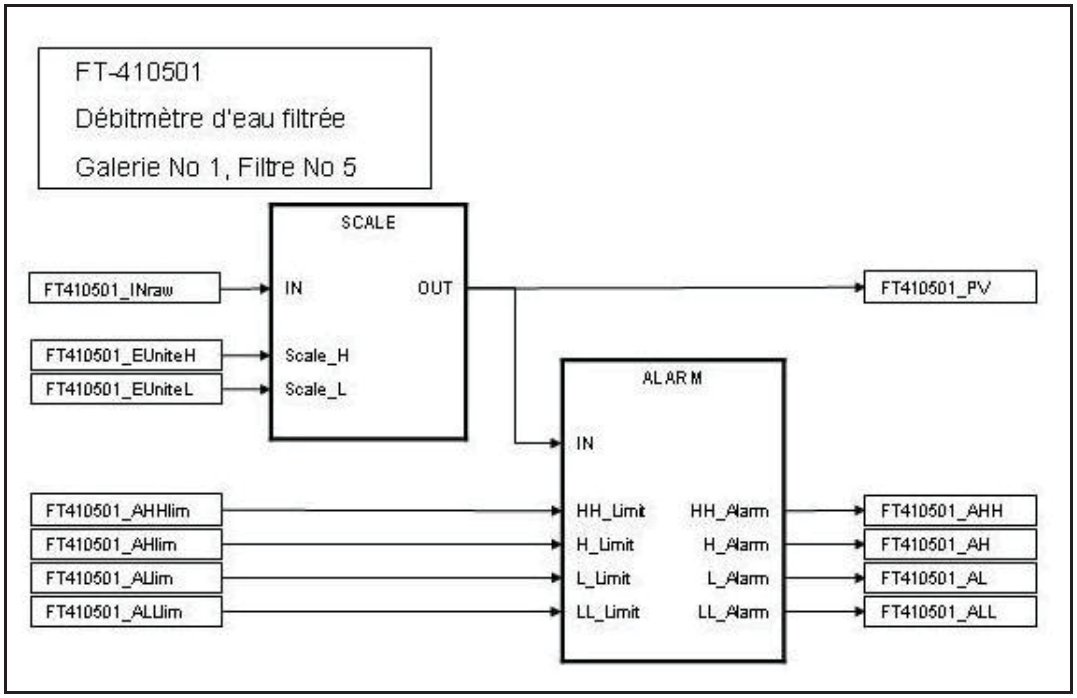


Figure 3-3, Instance du débitmètre FT-410501

.8 Verrouillages

.1 Les verrouillages visent à préserver l'intégrité et prévenir les blessures au personnel et les dommages aux équipements. Ils sont regroupés en trois (3) groupes : les verrouillages de sécurité, d'équipement et de procédé.

.1 Les verrouillages de sécurité

.1 Les verrouillages (aussi appelés entrebarrages) de sécurité visent la sécurité du personnel et sont câblés directement sur le circuit d'alimentation de l'élément final. Ils comportent les arrêts d'urgence et autres dispositifs de sécurité. Ils sont pris en compte au démarrage et en marche. La condition d'arrêt est signalée au système de contrôle. Ils sont toujours en fonction même en mode local (hors automate).

.2 Les verrouillages d'équipement

.1 Les verrouillages d'équipement visent la protection de l'équipement. Ils sont câblés au système de contrôle. Ils comportent des détecteurs de pression, de niveau ou débit de lubrification, etc. Ils sont pris en compte, en mode local et à distance.

.3 Les verrouillages de procédé

.1 Les verrouillages de procédé visent la bonne marche du procédé (ex. : très haute pression ou confirmation d'ouverture d'un robinet en amont, etc.). Ils sont câblés au système de contrôle. Ils ne sont pas pris en compte en mode local.

3.2 LES INTERFACES PERSONNE-MACHINE LOCALES (IPM)

.1 Les interfaces personne-machine locales (IPM) servent à l'opération locale à vue et à la maintenance. Elles ont aussi été prévues afin d'assurer une autonomie des sous-systèmes dans une optique où il y aurait perte de communication entre les automates et le système de supervision (SCADA).

.2 De ces IPM, on pourra effectuer toutes les opérations nécessaires sur les équipements du secteur concerné, tant au niveau de l'opération que de l'entretien.

.3 La programmation des interfaces personne-machine locales doit faire en sorte que les pages d'opération vont s'apparenter aux pages d'opération du système de supervision (couleurs, nom de variables, descriptions, etc.). Lorsque les IPM sélectionnées sont en format 3x4, le Fournisseur doit faire les conversions et adaptations nécessaires pour que les pages-écrans de ces IPM soient le plus similaire possible aux pages-écrans du système de supervision (SCADA). Toutefois, le Fournisseur doit respecter les limites techniques de l'interface personne-machine (fonctions possibles, proportions de l'image, archivage limité).

.4 Les alarmes récentes doivent pouvoir être accessibles autant dans la page des alarmes actives, que dans la page d'historique des alarmes. Toutefois, il n'y aura pas d'archivage permanent des alarmes et événements. Les alarmes doivent être enregistrées jusqu'à ce que la mémoire de l'interface personne-machine soit pleine. Les alarmes et événements doivent être détruits dans une logique FIFO.

.5 Les interfaces personne-machine doivent permettre au moins deux (2) niveaux d'accès :

.1 Le niveau « Opération » permet l'exécution de commandes, de modifications de paramètres ou l'acquittement d'alarmes. Un mot de passe est requis pour mettre l'interface personne-machine en « Opération ».

.2 Le niveau « Observation » permet seulement de visualiser le système et d'afficher les pages-écrans. Ce niveau ne nécessite pas de mot de passe et est le niveau de repli.

.6 Afin d'être indépendantes, les IPM doivent lire leurs données et transmettre leurs commandes directement dans les automates concernés. Il n'est pas permis de consolider les transferts de données dans un automate (comme on serait tenté de le faire à partir de l'automate gérant) afin de les lire à un seul endroit.

3.3 PROGRAMMATION DES ALARMES ET DES ÉTATS

.1 Ce paragraphe est applicable autant à la programmation d'automate, qu'à celle d'interface personne-machine (IPM) ou de SCADA.

.2 Le Fournisseur doit programmer toutes les alarmes nécessaires pour permettre aux opérateurs de bien diagnostiquer tous les problèmes affectant la marche normale de tous les systèmes fournis de l'usine. Le Fournisseur doit inclure un signal d'alarme général pour chaque équipement et pour l'animation des équipements au système de supervision.

.3 Les mécanismes de déclenchement, d'acquittement et de réarmement des alarmes varient légèrement selon les systèmes et la source de l'alarme. Le Fournisseur doit étudier toutes les alarmes pour arriver à proposer une solution intégrée pour toutes les alarmes en considérant que certaines n'ont pas à être acquittées alors que d'autres si, que certaines n'ont pas à être réarmées alors que d'autre si, etc. De cette étude, on déterminera aussi les alarmes qui doivent être transmises seulement au système de supervision, celles qui doivent être transmises seulement aux interfaces personne-machine, ainsi que celles qui doivent être transmises aux deux.

.4 Le Fournisseur doit établir la nécessité de réarmer un équipement en fonction du danger encouru si l'équipement repart suite à un simple acquittement. Dans le même sens, prendre soin de hiérarchiser et de regrouper les alarmes en fonction de leur criticité.

.5 Le Fournisseur doit présenter les listes d'alarmes selon leur criticité dans son analyse fonctionnelle. Il doit s'assurer que ces listes d'alarmes sont à la satisfaction du Représentant ministériel.

.6 Les conditions d'alarmes ou d'événement doivent être temporisées. La valeur de temporisation doit s'adapter au procédé et peut être différente pour chaque alarme. La valeur de temporisation doit être paramétrée et sera ajustée en chantier.

.7 Il faut ordonnancer et/ou prioriser et/ou filtrer les alarmes pour s'assurer que l'origine de la panne, et non pas sa conséquence, est mémorisée dans l'automate et affichée aux interfaces personne-machine locales et au système de supervision. Par exemple, la faute de surcharge du moteur causant une faute de mauvais démarrage aura préséance sur la faute de mauvais démarrage du moteur. Cet ordonnancement doit être prévu à l'automate.

.8 Les messages d'alarmes doivent être standardisés et comprendre une référence à l'équipement en faute avec description complète (pas d'abréviation) de l'équipement et étiquette.

.9 Sans s'y limiter, voici une liste d'alarmes et d'état que le Fournisseur doit prévoir au minimum (si applicable) :

.1 Pour un moteur de pompe, de ventilateur ou de surpresseur :

.1 Défaut de marche et d'arrêt : dans le cas où un moteur ne donne pas de confirmation de marche à la suite d'une commande de marche ou inversement, si on a une confirmation de marche lorsqu'il n'y a pas de commande. Lorsque possible, cette confirmation de marche ou d'arrêt doit se baser sur les variables de procédé (voir l'explication plus bas), en plus de la confirmation de nature électrique.

.2 Défaut de surcharge du moteur.

.3 Défaut de relais de thermistance du moteur (si présent).

.4 Défaut d'alimentation sur l'artère rendant l'équipement indisponible (lorsque cette information est disponible).

.5 Défaut relatif à l''arrêt d'urgence.

.6 État des sélecteurs provenant des démarreurs (toutes les positions des sélecteurs).

.7 État provenant des stations locales de commande.

.8 État de marche.

.9 État Présence de l'alimentation.

.10 État Valeur de la vitesse de référence (pour les moteurs à vitesse variable).

.2 Pour un actionneur :

.1 Incohérence de position : par exemple, si l'automate reçoit simultanément la confirmation de position ouverte et fermée d'un robinet, cela aura pour effet de rendre l'équipement non disponible.

.2 Défaut des instruments attachés (positionneur).

.3 Temps d'exécution dépassé (« timeout »). Par exemple pour un robinet « tout ou rien », cette alarme est définie lorsqu'après avoir enclenché la commande d'ouverture, la confirmation d'ouverture n'est pas reçue.

.4 De plus, pour les robinets dont les actionneurs sont remplacés, il faudra ajouter les alarmes suivantes :

.1 Surcouple.

.2 Défaut de communication.

.3 Actionneur en mode local.

.4 Défauts de l'actionneur.

.5 Défaut relatif à l''arrêt d'urgence.

.6 État des sélecteurs (toutes les positions des sélecteurs).

.7 État des stations locales.

.8 État de marche.

.9 État Présence de l'alimentation.

.10 État Valeur de la position (pour les actionneurs modulants).

.11 État de position ouvert ou fermé (pour les actionneurs tout ou rien).

.3 Autres alarmes :

.1 Alarme de procédé : Les alarmes de procédé sont toutes des alarmes qui affectent le bon déroulement du procédé et qui ne sont pas directement liées à l'équipement :

.1 Variables de procédé dépassant la limite haute, très haute, basse et très basse.

.2 Mauvais déroulement d'une séquence (« Grafcet » ou autre).

.3 Trop grand délai d'exécution d'une tâche, etc.

.2 Alarme regroupant toutes les alarmes d'un équipement (pour animation au PCC et aux IPM locaux).

.3 Alarmes des équipements auxiliaires au procédé tels que les disjoncteurs et les systèmes de chauffage et ventilation.

.4 Événement

.1 Équipement non disponible pour commande automatique : Dans le cas où l'opérateur oublierait un équipement en mode « LOCAL » ou « MANUEL À DISTANCE ». Il est judicieux de faire un rappel.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

.1 Validation

.1 Pendant les essais sur le site, le Représentant ministériel, et le Fournisseur et d'autres Entrepreneurs, s'il y a lieu, doivent valider les résultats des essais comme suit :

.1 Les documents suivants : l'analyse fonctionnelle produite par le Fournisseur, la description de fonctionnement de ce devis, le diagramme d'instrumentation et contrôle, la liste d'entrées/sorties doivent être utilisés pour vérifier et contrôler (marquer/corriger et surligner) la programmation faite dans le système de contrôle;

.2 Toutes les erreurs et corrections doivent être notées sur le livre d'essai d'usine;

.3 Tous les participants doivent noter les erreurs détectées sur une liste de déficiences;

.4 Un programme de correction d'erreurs doit être planifié;

.5 Un système de traçabilité des versions de programme doit être planifié;

.6 Un programme d'acceptation validant toutes les corrections doit être préparé et mis en œuvre;

.7 Les programmes dans les automates doivent être sans erreur et complètement fonctionnels;

.8 Tous les modules d'automates, les contrôleurs divers, les contrôleurs à commandes progressives (SoftStart), les contrôleurs à vitesse variables

(VFD) et composants du système ne doivent pas afficher de faute ou d'erreurs;

.9 Tous les signaux suivants et programmés doivent être testés (par simulation) et décrits dans le livre d'essai d'usine :

- .1 Signal numérique et analogique des instruments de champs.
- .2 Bloc de fonction (moteur, robinet).
- .3 Boucle de contrôle (signaux analogiques d'entrée et de sortie, boucle PID, paramètre de la boucle).
- .4 Priorité de commande et de consigne (PCC/IPM, Local/Distance).
- .5 Alarmes numériques et analogiques.
- .6 Verrouillage et permissive.
- .7 Diagnostic géré.
- .8 Point de réglage et consigne.
- .9 Séquence.
- .10 Réseau et échange de données.
- .11 Horloge de surveillance (Watch dog).

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Cette spécification s'applique aux exigences relatives aux commandes, aux instruments de procédés, à l'installation et aux travaux connexes conformément aux plans de la section 40 00 01. Des restrictions et précautions particulières s'appliquent dans les emplacements dangereux, se conformer au Code canadien de l'électricité.

.2 Toute dérogation doit faire l'objet d'une demande écrite préalable et être acceptée par le Représentant ministériel. Ce document doit être lu en conjonction avec les autres spécifications et documents pertinents ainsi que les plans du présent devis.

1.2 CODES, NORMES ET RÈGLEMENTS

.1 Tous les travaux, matériaux, ouvrages et méthodes de travail doivent être conformes aux codes de construction, aux codes de sécurité locale, municipale, provinciale, nationale et aux règlements des autorités ayant juridiction sur les travaux. En cas de conflit entre les règlements des autorités compétentes, les exigences les plus sévères régissent.

.2 L'édition la plus récente des codes, normes et règlements pertinents suivants régit :

.1	ANSI	American National Standards Institute
.2	EEMAC	Electrical and Electronic Manufacturer's Association of Canada
.3	ASTM	American Society for Testing Material
.4	CEI	Commission électrotechnique internationale
.5	CEQ	Code électrique du Québec ou Code canadien de l'électricité
.6	CNB	Code national du bâtiment
.7	CSA	Canadian Standard Association
.8	FM	Factory Mutual Engineering Corporation
.9	ICEA	Insulated Cable Engineers Association (antérieurement IPCEA)
.10	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
.11	ISA	Instrumentation, Systems and Automation society
.12	NEMA	National Electric Manufacturers Association
.13	NFPA	National Fire Protection Association
.14	ULC	Underwriters' Laboratories of Canada

.3 Il incombe à le Fournisseur de s'assurer que tout son personnel est familier avec les diverses exigences de sécurité.

1.3 PRÉREQUIS

.1 Pour les travaux de télécommunications, le Fournisseur doit être certifié (Belden, Panduit, Tyco Network ou autres selon la solution retenue) afin de pouvoir certifier que les

installations sont conformes aux règles de l'art et en accord avec les normes, règlements, lois ou décisions d'organismes officiels applicables dans les villes et les bâtiments où le matériel doit être installé.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le Fournisseur doit fournir tous les matériaux nécessaires pour que les installations de contrôle, d'instrumentation et de communication soient complètes et fonctionnelles, exception faite des matériaux fournis par un pourvoyeur d'équipement.

.2 La qualité des appareils de mesure, équipements et composantes requis pour l'instrumentation, l'automatisation et la commande des procédés ne faisant pas objet de description détaillée dans la présente, doit être comparable à celle exigée pour les appareils décrits en détail, c'est-à-dire être de la meilleure qualité industrielle.

.3 Les matériaux utilisés pour la fabrication des supports et plaques de montage doivent être en acier cadmié ou galvanisé.

2.2 IDENTIFICATION

.1 Tous les câbles, fils et infrastructures de câblage faisant partie des travaux, indépendamment qu'ils soient fournis, remplacés, modifiés, déplacés ou corrigés, doivent être identifiés.

2.3 CÂBLES

.1 Généralités

.1 Les conducteurs doivent être en cuivre toronné, isolés de polyéthylène réticulé et la conception des câbles doit être conforme à la norme CSA C21.2 (dernière édition).

.2 L'enveloppe extérieure et la construction des câbles doivent être de type à haute résistance à la propagation du feu et à faible émission de produits nocif et corrosif. Les câbles doivent, au minimum, rencontrer les normes CSA C22.2 no 0.3 pour les essais de combustion verticale (FT-4) pour l'émission de gaz.

.3 Chaque câble doit être identifié sur sa gaine extérieure, à intervalle régulier d'environ 2 m, par la tension, le nombre, la section des conducteurs, la température maximale et le type de câble.

.4 Le Fournisseur doit fournir la preuve que ces câbles ont passé les essais requis, incluant des résultats certifiés des essais.

.5 Les câbles sont exposés aux conditions suivantes :

.1 Température maximale : normale 40 °C.

.2 Particulière : 60 °C.

.3 Température minimale : -40 °C.

.4 Humidité relative moyenne : 15 à 99 %.

.5 Altitude : 100 m maximum.

.2 Câbles de mesure et de régulation

.1 Le câble de mesure et de régulation doit être utilisé pour transmettre les signaux suivants :

.1 Courant 4-20 mA (c.c.) et autres signaux analogiques similaires.

.2 Résistances sur une plage de 0 à 250 Ω.

.3 Signaux de contrôle et numériques 24 V (c.a.) ou (c.c.).

.4 Autres signaux conformément aux prescriptions du devis ou aux dessins.

.2 Les câbles de mesure et de régulation doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Type de conducteurs : paire ou triade simple, paire ou triades multiples, triades multiples pour thermocouples.

.2 Conducteurs : cuivre toronné 7 brins (16 AWG) pour chaque paire ou triade et conducteur monobrin pour les thermocouples.

.3 Isolation : 300 V minimum, 105° C, CPV.

.4 Blindage : ruban mylar-aluminium d'au moins 25 mils d'épaisseur avec fil de MALT en cuivre toronné de 7 brins (18 AWG) pour chaque paire ou triade et un ruban autour du groupe de paire ou triade.

.5 Couleur des conducteurs :

.1 Paire : noir et blanc.

.2 Triade : noir, blanc et rouge.

.6 Gaine intérieure : PVC (-40 °C à +90 °C).

.7 Gaine extérieure : couleur grise, « FRPVC » (-40 °C à +90 °C).

.8 Armure : aluminium à emboîtement.

.9 Nombre de paires ou triades : 4, 8 et 12.

.3 Les câbles à haute température (OLFEX) doivent être, sauf indication contraire, sous gaine d'aluminium, pour les températures allant jusqu'à 200° C, conformément à la désignation A 7A de CSA.

.3 Câbles de commande (120 V c.a.)

.1 Le câble de commande est utilisé pour la commande de certains équipements de terrain, pour l'alimentation de certains instruments et composantes électroniques, et d'autres signaux de commande à 120 V a.c..

.2 Les câbles de commande armurés doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Conducteurs : cuivre toronné de 7 brins de section de 14 AWG.

.2 Type : TECK 90.

.3 Isolation : 600 V, 90 °C, XLPE.

.4 Gaine intérieure : couleur noire, PVC (-40 °C à +90 °C).

.5 Gaine extérieure : couleur noire, « FRPVC » (-40 °C à +90 °C).

.6 Armure : aluminium à emboîtement.

.7 Nombre de conducteurs : 2, 3, 7, 12 et 30.

.3 Les fils de commande dans les conduits doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Conducteurs : cuivre toronné de 7 brins de section de 14 AWG.

.2 Type : RW90.

.3 Isolation : polyéthylène thermodurcissable réticulé chimiquement, conçu pour une tension de 600 V.

.4 Gaine extérieure : couleur selon les standards d'identification (-40 °C à +90 °C).

.4 Lorsqu'un câble multiple est utilisé (plusieurs regroupements de fils dans le même câble), le Fournisseur doit prévoir une réserve d'au moins 20 % dans sa sélection de câbles.

.4 Câbles de communication Profibus DP

.1 Les câbles de communication Profibus DP doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Câble de deux (2) conducteurs en cuivre monobrin de 22 AWG, torsadés et blindés.

.2 Type : câble standard FC GP PROFIBUS (Belden 3079A ou équivalent).

.3 Isolation : 600 V.

.4 Valeur nominale de l'impédance caractéristique : 150 Ω.

.5 Gaine extérieure : violet, PVC (-40° C à +80°C).

.5 Câbles de communication Profibus PA

.1 Les câbles de communication Profibus PA doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Câble de deux (2) conducteurs cuivre toronné de 7 brins de 18 AWG, torsadés et blindés.

.2 Type : câble process FC (Belden 3076F ou équivalent).

.3 Isolation : 600 V.

.4 Valeur nominale de l'impédance caractéristique : 100 Ω.

.5 Gaine extérieure : bleue ou noire, PVC (-40° C à +80°C).

.6 Câbles de communication Ethernet en cuivre

.1 Les câbles de communication Ethernet en cuivre doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Câble de quatre (4) paires de conducteurs en cuivre monobrin en cuivre de 24 AWG torsadés par paire.

.2 Type : câble standard Industriel Ethernet (IE), Cat. 6.

.3 Résistance d'isolement ≥ 500 MΩ km.

.4 Impédance caractéristique : 100 Ω ± 15 Ω de 1 à 100 MHz.

.5 Gaine extérieure en PVC (-40 °C à +80 °C).

.7 Câbles de communication Ethernet en fibre optique

.1 Les câbles de communication Ethernet en fibre optique doivent comporter les spécifications suivantes :

.1 Câbles à fibre optique pour installation intérieure.

.2 Fibres de 50/125 µm, OM3, avec revêtement de 900 µm, FT4.

.3 Atténuation de 3,5 dB/km à 850 nm.

.4 Largeur de bande de 160 MHz/km à 850nm.

.5 Nombre de fibres : 6 ou 12.

.6 Couleur : Aqua.

.7 Certifiés OFNR et FT-4.

.2 Lorsqu'un câble multiple est utilisé (plusieurs paires de fibre optique dans le même câble), le Fournisseur doit prévoir une réserve d'au moins 20 % dans sa sélection de câbles.

.3 Marque acceptable : Panduit, modèle FODRX6Y ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Tous les ouvrages d'électricité doivent être conformes aux spécifications d'électricité et satisfaire aux exigences spécifiques énoncées dans le présent devis.

.2 Les conducteurs des câbles de commande doivent être disposés soigneusement et regroupés en un groupe compact.

.3 Toute entrée ou passage des câbles à travers les parois des boîtes de jonction doit être effectué en conformité avec les recommandations pertinentes selon les prescriptions du Code canadien de l'électricité et selon l'environnement.

.4 Pour les emplacements qualifiés comme dangereux, le Fournisseur doit suivre les directives du Code canadien de l'électricité – Section 18.

.5 Les conducteurs doivent être disposés avec ordre et désignés adéquatement dans les boîtes de jonction.

.6 S'assurer d'utiliser les outils qui conviennent afin de ne pas endommager les plaquettes à bornes. Le Fournisseur doit remplacer toutes les plaquettes à bornes endommagées.

.7 Il n'est pas permis de raccorder plus de deux (2) fils sur une même borne.

3.2 IDENTIFICATION DES CÂBLES

.1 Tous les câbles faisant partie des travaux, indépendamment qu'ils soient fournis, remplacés, modifiés, déplacés ou corrigés, doivent être identifiés. Le repérage est tel qu'il ne doit pas exister deux (2) câbles ayant le même numéro de repère. Toutes les identifications doivent être produites mécaniquement, les identifications à main levée ne sont par permises.

3.3 INSTALLATION DES CÂBLES

.1 Le Fournisseur doit superviser l'Entrepreneur de façon à ce que l'installation respecte les exigences suivantes :

.1 Les câbles doivent être installés dans des étagères à câbles dédiées ou dans des conduits, de façon à ne pas entraver l'accès aux autres services (mécanique/électrique). Les étagères ou étagères à câbles dédiées et conduits réservés au câblage ne doivent pas entraver la libre circulation et doivent être supportées de façon indépendante des autres services. L'espacement entre les supports d'étagères à câbles ne doit pas être supérieur à 1,5 m (5 pi).

.2 En aucun cas, les câbles et conduits ne doivent être en contact avec des surfaces chaudes, de la machinerie ou des conduits pour autres services (tuyauteries de vapeur, d'eau chaude, accessoires d'éclairage, moteurs, transformateurs, etc.).

.3 Les câbles de commandes, de communications et d'instrumentation doivent être séparés physiquement par un écran métallique.

.4 Les câbles dont la classe de blindage antiparasite est de A et B doivent être supportés par des étagères à câbles existantes.

.5 Lorsque des câbles, dont la classe de blindage antiparasite A et B se partagent la même étagère, ils doivent être séparés l'un de l'autre par un écran métallique.

.6 Les câbles armés sont installés sur des chemins de câbles ouverts ou recouverts, de type échelle approuvé CSA, à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

.7 Le rayon de courbure maximal du câble doit toujours être respecté.

.8 Dans le but de prévenir tout dommage aux conducteurs, seul le tirage à la main est permis pour les câbles contenant des paires torsadées ou tresses.

.9 Le cas échéant, tous les câbles qui peuvent être exposés à la foudre doivent être protégés de façon adéquate à l'aide de protecteurs appropriés.

.2 Le Fournisseur doit respecter, lors des installations, les mesures suivantes :

.1 La mise à la terre de tous les éléments métalliques inactifs.

.2 Le blindage des appareils et câbles.

.3 L'agencement approprié des appareils et câbles dans l'espace.

.4 Les mesures d'antiparasitage spécifiques.

.3 Installation des câbles de télécommunications

.1 La pose des câbles de télécommunications doit satisfaire aux prescriptions légales et aux spécifications en usage dans l'industrie en matière de sécurité et d'immunité. De plus, le Fournisseur doit respecter les exigences suivantes :

.1 Les câbles de communication doivent tous être munis des connecteurs de terminaison appropriés selon le type de câble (RJ45 pour les câbles Ethernet en cuivre, LC pour les câbles Ethernet en fibre optique, etc.).

.2 Les réseaux de canalisation, les conduits, les manchons et matériaux connexes dédiés aux télécommunications doivent être utilisés uniquement pour le câblage de télécommunications et ne doivent pas être partagés avec d'autres types de services, tels que la distribution électrique.

.3 Les câbles de télécommunications doivent être acheminés soit dans des conduits en PVC, soit en câbles TECK dans des étagères à câbles. Le Fournisseur doit fournir et installer des conduits pour toutes les parties des câbles de télécommunications où ils n'existent pas de conduits.

.4 Des serre-câbles doivent être utilisés pour la connexion du blindage des différents câbles. De plus, chaque câble de réseau doit être muni d'une fixation supplémentaire, posée aussi près que possible du boîtier de connexion, pour absorber les tractions exercées sur le câble.

.5 Dans les zones à sollicitation mécanique, les câbles doivent être posés dans des tubes blindés en acier ou à défaut en aluminium.

.6 Tous les câbles doivent être posés sans torsion pour ne pas réduire la durée de vie en phase d'utilisation.

.7 Tous les câbles de télécommunications doivent être installés le plus loin possible de toutes sources électrique et électromagnétique telles les câbles électriques, les ballasts, les fluorescents, les moteurs, les transformateurs, etc.

.8 Tous les câbles de télécommunications installés à l'intérieur doivent être installés et fixés dans des endroits secs, en respectant les forces limites de traction, les rayons de courbure minimums et toutes autres contraintes d'installations indiquées par le manufacturier ou édictées dans les normes d'installations applicables.

3.4 INSTALLATION DES CONDUITS

.1 Le Fournisseur doit installer les conduits en respectant les exigences suivantes lorsqu'ils sont inclus sur des sabots (« skids ») ou s'assurer que le Fournisseur respecte les conditions d'installation suivante pour les autres cas :

.1 Les conduits doivent être en PVC.

.2 Des joints d'expansion préfabriqués doivent être installés sur tous les conduits traversant un joint d'expansion.

.3 Les conduits métalliques flexibles étanches ne sont permis que pour le raccordement d'équipements à des boîtes de sortie ou pour le raccordement de deux (2) équipements (sur une courte distance, maximum 0,5 m).

.4 Tous les conduits en surface doivent être installés de façon à être parallèles ou perpendiculaires aux lignes structurales de l'édifice.

.5 Tous les conduits doivent être installés de façon à laisser un espacement minimal de 4 mm entre la surface de montage et les conduits.

.6 Les canalisations doivent être fixées à l'aide de dispositifs approuvés à cette fin, à chaque coude et à la fin de chaque course avant d'arriver à un (1) boîtier de raccordement, de jonction ou de tirage, en plus du nombre minimal de points d'attaches prévus par le Code électrique du Québec. Les rubans métalliques perforés, broches d'acier, fils et ficelles sont inacceptables.

.7 Des profilés de support de type « Cantruss » doivent être utilisés lorsque deux (2) conduits ou plus doivent être soutenus.

.8 Les profilés de support de type « Cantruss » et la quincaillerie de fixation pour utilisation avec les profilés, attaches, boulons, écrous, rondelles, etc., utilisés pour

l'installation des conduits et des boîtiers doivent être en acier galvanisé à chaud ou en acier inoxydable.

.9 Tous les raccords, adaptateurs, bagues et autres accessoires de raccordement utilisés pour la réalisation des réseaux de canalisation doivent être prévus à cette fin et compatibles avec le type de conduit utilisé et l'application à laquelle ils sont destinés.

.10 Les conduits doivent être cintrés à l'aide de l'équipement approprié et les rayons de courbure à respecter sont de :

.1 Six (6) fois le diamètre interne pour les conduits de 50 mm et moins.

.2 Dix (10) fois le diamètre interne pour les conduits de plus de 50 mm.

.11 Les canalisations doivent être fixées aux boîtes et boîtiers à l'aide de deux (2) contre-écrous et être munies d'embout protecteur à chaque extrémité de façon à prévenir l'abrasion des câbles et/ou fils sans empêcher la continuité de la mise à la masse.

.12 Tous les conduits, utilisés ou non, doivent contenir une (1) corde de tirage fonctionnelle en nylon d'au moins 3/8 po (9,525 mm) et pouvant résister à une force de traction de 200 lb (880 N). La corde de tirage doit être fixée à chaque extrémité du conduit.

.13 Toutes les boîtes de sortie, de tirage ainsi que les boîtiers d'appareillage doivent être dimensionnés selon les exigences du Code électrique du Québec, en considérant la quantité et la grosseur des canalisations qui s'y terminent ou selon toute autre information fournie lors de la phase d'ingénierie détaillée du tirage des câbles. Les boîtes et boîtiers doivent être retenus à l'aide de dispositifs d'ancrage prévus à cette fin.

.14 Tous les conduits, boîtes de tirage, boîtes de sortie et boîtes de jonction doivent être mis à la terre selon les normes en vigueur.

.2 Plus spécifiquement, pour les conduits des câbles de télécommunications, le Fournisseur doit respecter les exigences suivantes lorsqu'ils sont inclus sur «skids» ou s'assurer que le Fournisseur respecte les conditions d'installation suivante pour les autres cas :

.1 Une (1) boîte de tirage doit être installée, s'il y a plus de deux (2) coudes de 90° ou si la longueur d'un (1) conduit excède 30 m.

.2 Lorsqu'une boîte de tirage est requise, elle doit être facilement accessible et installée dans la longueur droite du conduit. Une boîte de tirage ne doit pas être utilisée à la place d'un coude.

.3 En télécommunications, aucun conduit ne peut être d'un diamètre inférieur à 19 mm (3/4 po).

.4 En télécommunications, sauf avis contraire, le regroupement de conduits n'est pas autorisé. Lorsqu'il est absolument nécessaire ou indiqué de procéder au regroupement de conduits de télécommunications, le regroupement est autorisé à la condition que le taux de remplissage des conduits soit inférieur ou égal à 35 % de leur capacité.

.5 Aucun câble de communication de catégorie 5e, 6 ou 6a, ainsi les câbles de fibres optiques, ne peut être attaché avec des attaches câbles en nylon. L'utilisation des attaches câbles en velcro est exigée (article n° 902).

3.5 RACCORDS

.1 Le Fournisseur doit réaliser les raccords en respectant les exigences suivantes lorsqu'ils sont inclus sur «skids» ou s'assurer que le Fournisseur respecte les conditions d'installation suivante pour les autres cas :

.1 Pour les panneaux existants et à conserver qui ne sont pas munis de plaque de bas, les câbles acheminés vers ces panneaux et ceux qui doivent être réutilisés ne requièrent pas de raccords.

.2 Pour les autres panneaux, des raccords doivent être faits par le bas pour les câbles provenant du terrain. Le Fournisseur doit utiliser aussi des raccords pour le passage des câbles d'un panneau à l'autre.

.3 En conformité avec les recommandations du manufacturier, les câbles doivent être fixés au moyen d'un raccord étanche à l'entrée de chaque boîtier de manière à ce que l'enveloppe intérieure du câble puisse traverser le raccord.

.4 Regrouper dans une gaine séparément tous les câbles de communication, les câbles analogiques et les câbles d'alimentation électrique.

.5 Torsader en une seule tresse les fils métalliques de l'armure afin de les raccorder à un dispositif de mise à la terre adéquat, soit par l'utilisation d'un raccord à compression ou d'une plaquette à bornes.

.6 La terminaison des conducteurs des câbles doit s'effectuer sur des plaquettes à bornes spécifiques.

.7 Pour les câbles de réseau Ethernet, le dégainage du câble doit être réduit au minimum (30 à 60 mm typique) ainsi que le détorsadage des paires (13 mm maximum pour le Cat. 5E).

3.6 PERCEMENTS, OUVERTURES ET MANCHONS

.1 Il est de la responsabilité de le Fournisseur de superviser tous les percements requis dans les planchers, plafonds et murs, ainsi que de superviser l'installation de tous les manchons requis dans les dalles de béton. Tous les murs, planchers, plafonds existants ou autres, abîmés par le passage du câblage ou par l'installation de l'équipement, doivent être scellés et étanchés au moyen d'un mastic résilient ininflammable et doivent être réparés en respectant les finis existants.

3.7 IGNIFUGATION

.1 Lorsque des conduits ou des câbles traversent des murs et des planchers coupe-feu, assurer l'étanchéité au feu et à la fumée à l'aide de produits 3M, CP25, 303, FS195, CS95 et des trousses de scellement des séries 7902 et 7904. L'installation doit être selon la norme CAN2-19.13-M82 et les recommandations du Manufacturier. Il est important d'utiliser le même Manufacturier de produit coupe-feu pour tous les corps de métiers, cela afin de faire certifier un site, si exigé par les assurances.

3.8 MISE À LA TERRE

.1 Chaque barre isolée de mise à la terre doit être raccordée au fil de mise à la terre (MALT) prévu à cet effet, dans les étagères à câbles susceptibles de recevoir des câbles d'instrumentation.

.2 Les raccords se font au moyen de fils, de calibre AWG 6 minimum et de raccords « H »appropriés sur le fil principal, de Thomas & Betts.

.3 Il est interdit de couper ou de réduire la section du fil principal de quelque façon que ce soit.

.4 Les raccords « H » doivent être isolés d'au moins trois (3) couches de ruban Scotch no130C, suivi d'une (1) couche de ruban Scotch no 70 et d'une (1) couche finale de ruban Scotch no35 vert.

.5 Toute la quincaillerie pour la mise à la terre doit être en cuivre écroui et étamé. La boulonnerie pour les raccords mécaniques doit être en alliage bronze-silicium. Avant chaque raccord sur une barre de mise à la terre et au point de raccord de mise à la terre d'une armoire, il est important de bien nettoyer les surfaces de contact à l'aide d'un tampon abrasif de type « Scotch Brite » et d'appliquer une graisse conductrice sur les surfaces (« Kopr-Shield » pour le cuivre ou Penetrox A-13 pour autres métaux).

.6 Toutes les nouvelles étagères à câbles doivent être raccordées au réseau de mise à la terre.

.7 Dans les panneaux, les deux (2) barres de mise à la terre (non isolée et isolée) doivent être raccordées avec des câbles distincts de mise à la terre de calibre AWG 6. Les câbles de raccordement doivent être fournis par le Fournisseur.

.8 Mise à la terre isolée

- .1 Un jeu de barres isolées dans les divers panneaux raccorde les blindages et les communs des équipements électriques. Ces barres de mise à la terre isolées sont raccordées ensemble, indépendamment des barres de mise à la terre électrique non isolées et mises à la terre en un seul endroit, près de la mise à la terre de la station.
- .2 Les équipements suivants doivent être raccordés à la mise à la terre isolée :
  - .1 Les composantes des panneaux d'automate, d'instrumentation, de communication et de réseau.
  - .2 Les modules d'alimentation 24 V c.c. Le fil utilisé à cet effet est isolé.
  - .3 Les fils d'écoulement du blindage électrostatique des instruments, transmetteurs, etc.
  - .4 Tous les signaux analogiques. Le blindage du câble doit être conservé le plus près possible du point de connexion et le fil d'écoulement du blindage électrostatique doit être mis à la terre sur une borne dédiée seulement au point source du câble, soit au panneau d'automate.
- .3 La mise à la terre des câbles de télécommunications doit être reliée sur une distance aussi courte que possible à la terre locale par un conducteur en cuivre de section ≥ 6 mm².

.4 Le Fournisseur doit éviter tout contact fortuit du blindage avec les éléments conducteurs. Si nécessaire, envelopper le blindage dénudé dans un isolant qui empêche, d'une manière, fiable tout contact.

3.9 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

.1 Les essais doivent être effectués en conformité avec le « Plan de contrôles et d'essais » décrit dans la section 40 00 01

.2 Le Fournisseur ne doit effectuer aucun essai qui puisse soumettre l'équipement à des contraintes supérieures aux limites recommandées par le Manufacturier pour les essais au chantier. Le Fournisseur est responsable de toute blessure infligée au personnel et de tout dommage causé à l'équipement résultant de l'emploi de procédures d'essais impropres.

.3 Le Fournisseur doit corriger, à ses frais, tous les défauts d'exécution et imperfections du matériel.

.4 Le Représentant ministériel se réserve le droit d'attestation et d'acceptation de tous les résultats des épreuves avant la mise en service de l'équipement.

.5 Le câblage, une fois installé, doit être soumis à un essai diélectrique entre chaque conducteur et la masse conforme aux exigences de la plus récente version de la norme CAN/CSA-C22.2 No. 14 « Industrial Control Equipment ».

FIN DE LA SECTION